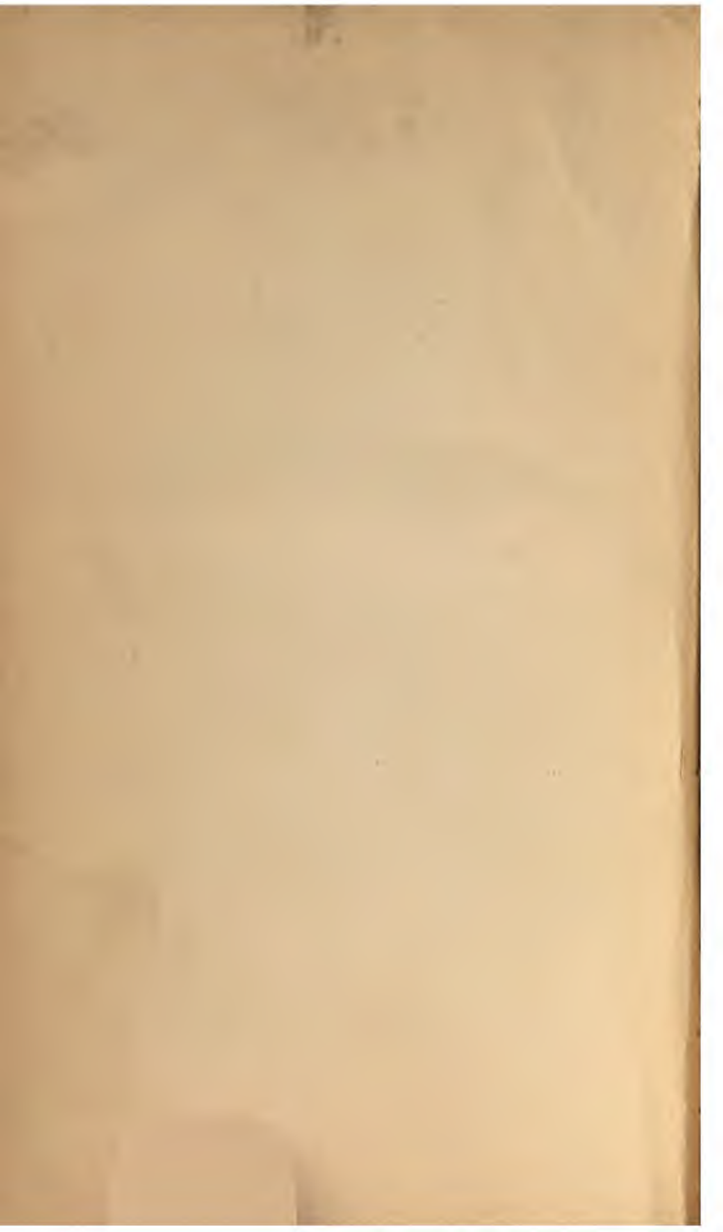








Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Hundertfünfundneunzigster Band.

Schmidt's Kerzen- und Seifenfabrication.

Weimar, 1852.

Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.

Die Kerzen- und Seifenfabrication

nach

den neuesten Vervollkommnungen dieses Industriezweiges;

oder

gründliche Anweisung, alle Arten von Kerzen, als Walrath-, Wachs-, Stearin- und Stearinsäure-, Palmitin- und Palmitinsäure-, Elaïdinsäure-, sowie die schönsten und billigsten Compositions-, ferner auch Talgkerzen und Wachsstöcke zu fabriciren, ingleichen alle Arten der Kali- und Natronseifen nach den bewährtesten Methoden, sowie auch die beliebte Cocosnußöl-Sodaseife nach der neuen Schnellseifen-Fabrication darzustellen.

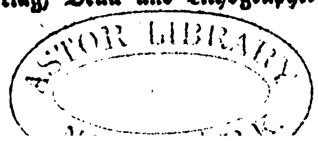
Von

Dr. Christ. Heinr. Schmidt.

Mit 8 erläuternden Quartafeln.

Weimar, 1852.

Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.



…erzen- und Seifen-fabrication

nach

[illegible]

oder

[illegible]

Dr. [illegible]

[illegible]

[illegible] Druck und Verlag [illegible]

Inhalt.

Erster Theil.

Die Kerzenfabrication.

Erstes Capitel.

Zweites Capitel.

Drittes Capitel.

Viertes Capitel.

Fünftes Capitel.

Zwölftes Capitel.

Dreizehntes Capitel.

Vierzehntes Capitel.

Fünfzehntes Capitel.

Sechszehntes Capitel.

Siebenzehntes Capitel.

Zweiter Theil.

Die Seifenfabrication.

Erster Theil.

Die Kerzenfabrication.

Erstes Capitel.

Von der Classification und dem Ursprunge der Fettkörper.

Der thierische Körper und eine Menge von Pflanzen liefern eine Art von Körpern, welche wegen ihrer allgemeinen Eigenschaften **Fettkörper** genannt zu werden pflegen. Die Chemiker haben sie auch **neutrale Fettkörper** genannt, weil sie im frischen und reinen Zustande weder alkalisch, noch sauer reagiren.

Die Fettkörper, welche man entweder in der Hauswirthschaft, in den Künsten, oder in der Medicin verwendet, werden im Handel gewöhnlich unter vier verschiedene Gruppen gebracht, nämlich: 1) fette Oele, 2) Fette, 3) Talge und 4) Butterarten.

Die Fettstoffe, welche durch das animalische und vegetabilische Leben erzeugt werden, bieten sich uns in drei verschiedenen Zuständen dar, bald nämlich als feste und bald als flüssige Substanzen, ja endlich als solche von halb fester und halb flüssiger Beschaffenheit, so daß man daraus die Gegenwart verschiedener Körper im Zustande der Mischung oder der Verbindung abnehmen kann. In der Regel pflegt man mit der Benennung Fett oder Talg und mit derjenigen der Oele fette oder flüssige Substanzen zu bezeichnen, welche man in den Geweben der Thiere oder der Pflanzen eingeschlossen findet; die Benennung von Butter dagegen spart man für Substanzen von salbenartiger Consistenz auf, wie sie die Vegetation zu liefern pflegt.

Diese auf den Grad der Flüssigkeit gegründete Classification ist äußerst schwankend, und es hält dann auch schwer, die Fettarten von den Talg- und Butterarten zu trennen, wenn man nicht ihren verschiedenen Ursprung dabei berücksichtigen will.

Der Grad der Consistenz dieser verschiedenen Substanzen ist sich, in der Regel, nicht gleich; die fetten Oele sind bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig, während das Fett, der Talg und die Butter bei dieser Temperatur fest bleiben. Aber ein geringes Sinken der Temperatur ist manchmal hinreichend, die ersteren zu erstarren, während eine nicht sehr beträchtliche Erhöhung der Temperatur letztere in den flüssigen Zustand überführt.

Die eigentlichen Oele werden aus den Samen ölhaltiger Pflanzen und aus dem Fleische der Oliven gewonnen. Die Samen, welche gewöhnlich die Oele liefern, die in der Hauswirthschaft oder in den Gewerben verwendet werden, sind diejenigen des Repses, des Rübsamens, des Senfs, des Leindotters, des

Mohns, des Leins, des Hanfs, der Bucheckern, der Madia sativa etc.

Die Fette zerfallen in zwei Classen und zwar in vegetabilische und in animalische oder Talge.

Die vegetabilischen Fette, welche auch feste Oele genannt werden, sind, um uns nur auf die in den Künsten gebräuchlichsten zu beschränken, das Palmöl, das Oel oder die Butter der Muscatnuß, die Butter der Cocosnuß und die Butter des Cacao.

Die thierischen Fette oder die Talge sind diejenigen, welche man gewöhnlich aus den Körpern der grasfressenden Hausthiere erhält, und dahin gehören der Talg des Rindes, des Hammels, des Bockes, des Pferdes und des Schweines; ferner das Fett, welches man im Zellgewebe zwischen den Gehirnmembranen verschiedener Arten des Pottfisches und namentlich des Physeter macrocephalus unter dem Namen Walrath findet; und endlich dasjenige, welches man aus dem Körper des Walfisches selbst, sowie verschiedener Arten von Delphinen, Seekälbern, Seehunden etc. erhält.

Was die Butter anlangt, so ist es eine allgemein bekannte Sache, daß sie den fetten Theil der Milch bildet, daß man sie aus letzterer durch Schlagen darstellt, und daß sie verschieden ist, je nach dem Thiere, welches die Milch geliefert hat, aus welcher die Butter dargestellt wird.

Alle neutralen Fettkörper bieten eine ähnliche Zusammensetzungsart dar, wie Chevreul zuerst in seinem trefflichen Werke, Recherches sur les corps gras d'origine animale, dargethan hat. Wirklich enthalten alle diese Producte Stearinsäure, Margarinsäure oder Oleinsäure, verbunden mit dem süßen Bestandtheile der Oele, den man Glycerin oder, nach Liebig, Glyceryloxyd genannt hat.

Diese Fettkörper sind Mischungen von stearinsaurem, margarinsaurem oder oleïnsaurem Glycerin, zusammengesetzte oder neutrale Salze, welche man Stearin, Margarin und Oleïn zu nennen pflegt.

In der Regel sind diese Zusammensetzungen nicht in atomistischen, sondern in allen möglichen Verhältnissen untereinander gemischt. Man findet indessen zuweilen Fettkörper, in welchen bestimmte Verhältnisse angetroffen werden.

Ehe wir uns mit den physischen und chemischen Eigenschaften der eben genannten Körper bekannt machen, wollen wir in Kürze der neuesten Theorien Erwähnung thun, welche über die Bildung der Fettkörper, sowohl in den Pflanzen, als in den thierischen Körpern, aufgestellt worden sind.

Die vegetabilischen Oele und Fette werden fast alle aus der Frucht, oder vielmehr aus den Samen der Pflanzen und selten aus der Fruchthülle gewonnen. Damit soll keineswegs behauptet werden, daß nicht auch Fettsubstanzen in einigen anderen Theilen der Pflanzen vorhanden seien; nur sind die Samenkörner immer am reichsten an diesen Substanzen.

Wenn man mit dem Mikroskop ein dünnes Scheibchen eines ölhaltigen Samenkornes untersucht, so wird man leicht gewahr werden, daß die Fettsubstanz in Form von öligen Tröpfchen in den Zellen der Fleischsubstanz eingeschlossen ist. Diese Fettsubstanz findet sich nicht von vorn herein in den Zellchen, die anfangs durchsichtig sind, sondern sammelt sich in denselben nach und nach bis zur Reife des Samenkornes an, zu welcher Zeit das Verhältniß derselben am beträchtlichsten ist.

Man nimmt an, daß die Substanzen in den Blättern entstehen und nicht mit einem Male in dem Samenkerne gebildet werden, weil, wie bemerkt wor-

den, eine Zeit vergeht, ehe diese Substanzen in den Zellchen des Samenkornes bemerkt werden, weil ferner die Zellchen von allen Seiten verschlossen sind und das Oel erst nach ihrer Bildung eindringt, und weil endlich die Tröpfchen dieses Oeles in dem Maße größer werden, als das Samenkorn sich mehr und mehr seiner Reife nähert.

Diese Fettsubstanzen, deren Grundbestandtheile in den grünen Blättern vereinigt oder selbst verbunden sind, müssen sodann durch besondere Gefäße der Pflanze oder durch die allgemeinen Circulationsgefäße fortgeleitet werden, welche Erscheinung für uns noch mit Dunkelheit umgeben ist, und alsdann müssen sie um den Embryo oder die fleischige Fruchthülle herum durch Endosmose absorbirt werden.

Die Chemie ertheilt diesen um den Embryo herum aufgehäuften Fettsubstanzen im Keimungsacte eine wichtige Rolle zu. Es ist nämlich bekannt, daß die Oele eine sehr ansehnliche Menge Sauerstoff aus der Luft absorbiren, und daß sie sehr verbrennbar sind. Diese Substanzen nun sind dazu bestimmt, während des Keimungsactes durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbrannt zu werden und dadurch eine Wärme zu erzeugen, welche dieses große natürliche Phänomen begünstigt und ohne Zweifel zu seiner Vollendung unentbehrlich ist.

Wir haben erwähnt, daß die Samen nicht die einzigen Theile der Pflanzen seien, welche Fettsubstanzen enthalten, sondern daß man dergleichen auch in der fleischigen Fruchthülle oder in der Frucht gewisser Bäume antreffe; aber die chemische Analyse zeigt auch, daß die Schäfte und Blätter einer großen Menge von Pflanzen in verschiedenen Verhältnissen Fettstoffe enthalten. Aus den Arbeiten der Physiologen und der neueren Chemiker scheint sich zu ergeben, daß die Pflanzen allein fähig sind, Fettsubstan-

zen zu erzeugen, und daß diejenigen, welche man in den Thieren antrifft, aus den Pflanzen, welche ihnen zur Nahrung dienen, in den Körper der Grasfresser und von da in den Körper der fleischfressenden Thiere übergehen, denen erstere zur Nahrung dienen.

Das Fettwerden der grasfressenden Thiere wäre also weiter nichts, als eine Anhäufung dieser fertig gebildeten, aus dem Pflanzenreiche bezogenen Fettsubstanzen, und das Fettwerden der fleischfressenden Thiere bestände in dem Uebergange der Fettsubstanzen aus dem Körper der grasfressenden Thiere in denjenigen der fleischfressenden.

Diese Thatsachen sind nicht allein durch die Versuche ausgezeichneter Chemiker, sondern auch durch diejenigen verschiedener Physiologen und Landwirthe bestätigt worden; ja es scheint sich sogar aus Beobachtungen zu ergeben, daß das Stearin das ursprüngliche Product sei und sich schon in den Blättern befinde; daß der Talg der grasfressenden Thiere schon Margarin enthalte; daß der Talg der fleischfressenden Thiere noch mehr von diesem Körper enthalte, und daß endlich die Butter kein Stearin enthalte. Das Oleïn anlangend, kennt man, wie Dumas bemerkt, noch nicht genau das Verhältniß, in welchem es zu den beiden anderen Fettkörpern steht; aber es unterliegt keinem Zweifel, daß die Glycerinsalze, welche durch die flüchtigen Säuren gebildet werden, die man in gewissen animalischen Fettkörpern antrifft, wie, z. B., die Buttersäure in der Butter, die Delphinsäure im Thrane des Delphins und die Kuh- und Bocksäure im Talge des Bockes, und die im thierischen Körper im Zustande von Butyrin, Phocenin, oder Hircin eine Rolle spielen, auch in der organisirten Natur überall vorkommen, wo das Stearin, das Margarin und das Oleïn einer mehr oder weniger energischen Oxydation ausgesetzt gewesen sind,

und daß es immer leicht ist, die flüchtigen Säuren von den anderen durch eine einfache Oxydation abzuleiten.

Man muß also noch zu den Materialien der natürlichen neutralen Fettkörper die Glycerinsalze hinzurechnen, welche durch die flüchtigen Säuren hervorgebracht werden. Diese Salze sind selten zahlreich; aber durch den Geschmack und den Geruch, den sie den Fettkörpern mittheilen, so oft ihre Säuren frei werden, spielen diese Glycerinsalze mit flüchtiger Säure eine sehr wichtige Rolle bei den fetten, zur Nahrung dienenden Substanzen.

Obgleich das Stearin der ursprüngliche Fettkörper ist, den man schon in den Blättern antrifft, so wird derselbe doch nicht von diesen Organen bis zum Samenkorn geführt, ohne eine Modification zu erfahren; und wirklich verräth der Zustand größerer Schmelzbarkeit des Margarins und die Flüssigkeit der Samenöle schon, daß letzteres Fett oder das Margarin hier in größerem Verhältnisse anwesend sein müsse; ebenso läßt der Zustand der Flüssigkeit des Fettes der fleischfressenden Thiere auch vermuthen, daß das Margarin darin vorherrschend sein müsse, während die feste und harte Beschaffenheit des Fettes der grasfressenden Thiere offenbar darauf hindeutet, daß das Stearin der vorherrschende Bestandtheil der sogenannten Talgarten sein müsse.

Zweites Capitel.

Allgemeine Eigenschaften der Fettkörper.

Wir haben gesagt, daß die Fettkörper Verbindungen des Glycerins mit einer organischen Säure seien, und man kann durch Säuren, Alkalien und Metalloxyde diese Verbindungen zerstören, d. h. neue daraus bilden, in welchen die angedeuteten Körper sich des Glycerins bemächtigen, oder es zerstören, während die organische Säure in Freiheit gesetzt wird.

Die Fettkörper, welche am häufigsten vorkommen, sind salinische Verbindungen des Glycerins mit der Stearin-, Margarin- oder Oleïnsäure und bilden meistentheils Mischungen dieser verschiedenen Verbindungen in veränderlichen Verhältnissen.

Diese festen oder flüssigen Mischungen, je nach der Art der darin vorherrschenden Verbindungen, bestehen also aus stearinsaurem, margarinsaurem und oleïnsaurem Glycerin, welche Salze man auch Stearin, Margarin und Oleïn zu nennen pflegt.

Die Fettkörper sind gewöhnlich ohne Geruch, und bei denjenigen, welche sich durch einen besondern Geruch auszeichnen, rührt derselbe von der Gegenwart einer Glycerinverbindung mit einer flüchtigen Säure her. So enthalten, z. B., die gewöhnliche Butter, der Bocktalg und der Fischthran Buttersäure, Bocksäure und Delphinsäure, d. h., flüchtige Säuren von einem characteristischen Geruche.

Die Fettarten schmelzen leichter, als die Säure, d. h. die Mischungen von Säuren, aus denen die Fette zusammengesetzt sind, schmelzen leichter, als die einzelnen Säuren; alle werden in der Kälte hart und erlangen eine um desto größere Consistenz, je weniger sie Oleïn enthalten.

Die fetten Oele verhalten sich in einer niedrigen Temperatur ungefähr wie die festen Fettarten und setzen dann die krystallisirbaren Verbindungen ab, welche das Oleïn in Auflösung hielt. Wenn man sie der Wirkung einer intensiven Kälte unterwirft, so werden sie fest, oder erlangen wenigstens eine salbenartige Consistenz. Preßt man sie in diesem Zustande aus, so kann man das Oleïn von der festen Portion abscheiden.

Die festen Verbindungen, welche man auf diese Weise erhält, schmelzen bei verschiedenen Temperaturen, weil sie noch Oleïn, bald im Zustande der Mengung, bald in demjenigen der chemischen Verbindung enthalten. Wenn sie aber gut voneinander geschieden sind, so findet man, daß jede derselben einen bestimmten und eigenthümlichen Schmelzpunct besitzt.

Die Fettkörper, welche man aus dem Thierreiche oder aus dem Pflanzenreiche erhält, sind selten rein und enthalten gewöhnlich Stücke vom Zellgewebe, vegetabilischen Eiweißstoff oder Schleim. In Folge der Gegenwart dieser fremden Stoffe erfahren diese Fettkörper in Berührung mit der Luft eine eigenthümliche Zersetzung, durch welche sich unter anderen Producten ein flüchtiger Körper von widerwärtigem Geschmacke und sauren Eigenschaften bildet. Diese Zersetzung ist bekannt unter dem Namen des Ranzigwerdens.

Weder das Stearin, noch das Margarin, noch das Oleïn werden ranzig, sobald sie chemisch rein sind, und die Fette sind um desto weniger dem Ran-

zscheidungen unterworfen, je weniger sie fremde Substanzen enthalten. Man beseitigt das Product, welches den Fettkörpern den unangenehmen, vom Ranzigwerden herrührenden Geruch und Geschmack verleiht, indem man sie in kochendem Wasser wäscht und in der Kälte mit ein Wenig alkalischer Lauge behandelt.

In der Wärme erfahren die Fettkörper eine eigenthümliche und characteristische Zersetzung. Wenn man sie im Kochen erhält, so geben sie Kohlensäure, brennbare Gase und einen flüchtigen Körper aus, dessen Dämpfe die Augen und die Athmungsorgane heftig reizen, und den Berzelius Akrolein genannt hat. Bei der Zersetzung färben sich die Fettkörper und nehmen, wenn sie erkalten, eine salbenartige Consistenz an.

Wenn die fetten Oele einige Zeit lang in einer Temperatur erhalten werden, welche der Siedehitze nahe ist, so setzen sie häufig nach dem Erkalten eine gewisse Quantität ihrer Säure im krystallinischen Zustande ab. Das Umgekehrte findet Statt bei den festen Fettarten, so daß, wenn man sie ein Wenig kocht, sie nach dem Erkalten weit weicher sind und dann bei einer niedrigeren Temperatur schmelzen.

Die trockne Destillation der Fettkörper bietet sehr interessante Erscheinungen dar.

Wenn die fetten Oele in's Kochen versetzt werden, so wird das Glycerin, welches nicht flüchtig ist, alsdann entmischt, und man erhält, außer den Producten seiner Zersetzung, die frei gewordenen Fettsäuren selbst sammt den Producten der Zersetzung dieser Säuren. Es entbinden sich zu gleicher Zeit kleine Quantitäten von Kohlensäuregas und brennbaren Gasarten, wie auch Akroleïn.

Die Consistenz der Producte, welche überdestilliren, ist, je nach der Dauer der Operation, verschieden. Wenn die Hälfte oder zwei Drittel des Oeles

übergegangen sind, so behält man einen mehr oder weniger braun oder schwarz gefärbten Rückstand, der in der Wärme zähe ist und durch Erkalten starr wird. Dieser Rückstand lös't sich in den Alkalien auf und giebt eine schaumige Flüssigkeit, die weder Margarinsäure, noch Stearinsäure enthält.

Die erste Hälfte des destillirten Productes bietet bei der gewöhnlichen Temperatur die Consistenz der Butter dar; das letzte Product ist weit flüssiger. Je langsamer die Operation betrieben wird, d. h., je mehr man dabei die Einwirkung der Wärme beschränkt, desto mehr Festigkeit besitzt das destillirte Product. Es hat einen sehr unangenehmen Geruch, ähnlich demjenigen des ranzigen Fettes, und den man auf die Weise beseitigen kann, daß man das Product schmelzt und es mit kochendem Wasser behandelt. Letzteres erlangt dadurch eine saure Reaction und schlägt alsdann eine Auflösung von essigsaurem Blei weiß nieder.

Die erste Hälfte des destillirten Productes lös't sich vollkommen in den Alkalien auf, nachdem sie zuvor in Wasser gelös't worden sind, und liefert eine feste und weiße Seife; die letzten Portionen dagegen geben mit den Alkalien ein farbloses und flüssiges Oel.

Die festen Fettarten geben bei der Destillation dieselben flüchtigen Producte, wie die fetten Oele. Die Producte, welche sich verdichten, werden bei der gewöhnlichen Temperatur fest; indessen erlangen sie eine geringere Festigkeit, als die angewendeten Substanzen, was indessen von dem mehr oder weniger raschen Gange der Operation abhängig ist. Diese Producte verbinden sich mit den Alkalien gleich den aus den Oelen erhaltenen; sie enthalten größtentheils fette Säuren, vermischt mit einem flüchtigen, durch die Alkalien nicht verseifbaren Oele. Die letzten

Portionen der Destillation enthalten immer den größten Theil dieses flüchtigen Oeles, während die ersteren davon gewöhnlich frei sind.

Wenn man das hart gewordene Product der Destillation unter die Presse bringt, so erhält man eine feste Masse, die sich ungefähr auf 36 bis 46 Procent des angewendeten Fettes beläuft.

Die Oele liefern durch die Destillation ein Product von größerer Festigkeit, als die eigene, während die festen Fettarten ein Product von geringerer Consistenz geben.

Diese Producte enthalten, abgesehen von ihrer Quelle, eine feste und eine flüssige Säure, welche sich hinsichtlich ihrer Eigenschaften der Oleïnsäure nähert. Die feste Säure, welche man durch die Destillation des Rinds-, des Hammels- oder des Schweinefettes, des Oliven-, des Mohn-, des Lein- und des Mandelöles erhält, ist die Margarinsäure.

Die Oleïnsäure und alle Fettkörper, welche diese Säure enthalten, geben bei der trocknen Destillation Fettsäure.

Keine der fetten Säuren im Zustande der Reinheit liefert bei der Destillation Akroleïn; die Bildung dieses Körpers muß also dem Glycerin beigemessen werden, aus welchem es bei der Destillation desselben entsteht.

Wenn man Fettkörper durch eine glühende Röhre ihren Weg nehmen, oder sie im geschmolzenen Zustande in ein rothglühendes Gefäß fallen läßt, so werden sie vollständig zersetzt, lassen einen nicht beträchtlichen kohligen Rückstand und liefern eines Theils Kohlenoxyd und andern Theils Verbindungen des Kohlenwasserstoffs. Auf diese Zersetzung gründet sich die Anwendung gemeiner Oele für die Gasbeleuchtung.

Wenn Schwefelsäure in geringer Quantität mit den fetten Oelen in Berührung gebracht wird, so schei-



det sich das Glycerin ab, während die fetten Säuren in Freiheit gesetzt werden. Der Talg und das Schweinefett geben, wenn sie mit der Hälfte ihres Gewichtes Schwefelsäure vermischt werden, eine röthliche Verbindung, welche, durch kochendes Wasser erschöpft, eine Mischung von Stearinsäure und Oleinsäure zurückläßt.

Ein größeres Verhältniß von Schwefelsäure erzeugt verschiedene andere Producte, auf welche wir später zu sprechen kommen.

Die fetten Oele erstarren, wie Poutet zuerst beobachtet hat, bei der Berührung mit in der Kälte dargestelltem salpetersaurem Quecksilberoxydul und nehmen die Consistenz des Wachses an.

Später hat Boudet bewiesen, daß durch diese Reaction ein krystallisirter Körper, das Elaïdin, eine Verbindung von Glycerin und einer eigenthümlichen Säure, der sogenannten Elaïdinsäure, gebildet werde. Die Erstarrung dieser Oele rührt von der Untersalpetersäure her, welche das Quecksilbersalz enthält, weil man die angegebene Umwandlung durch verschiedene Mischungen, welche Untersalpetersäure enthalten, bewerkstelligen kann. Wir werden auch Gelegenheit finden, auf diesen Gegenstand wieder zurückzukommen.

Die Fettkörper erzeugen durch ihre Verbindung mit den Metalloxyden die sogenannten Salben oder Pflaster und durch ihre Verbindung mit den Alkalien die Seifen.

Dieses wären die Haupteigenschaften der Fettkörper, und zwar diejenigen, deren Kenntniß für die späteren Entwickelungen, zu denen wir noch Veranlassung finden werden, von dem größten Belang ist.

Drittes Capitel.

Von den fetten Säuren.

Die fetten Säuren zerfallen in zwei ganz verschiedene Gruppen, nämlich in die fixen fetten Säuren und in die flüchtigen fetten Säuren; aber bevor wir die Eigenschaften einer jeden dieser Gruppe erörtern, erlauben wir uns ein Wort über die allgemeinen äußeren Merkmale, die ihnen eigenthümlich sind.

Wenn die fetten Säuren sich im festen Zustande befinden, so haben sie das Ansehen des Fettes oder des Wachses; sehr häufig bieten sie ein krystallinisches Gefüge dar, demjenigen ähnlich, was man Metallmohr genannt hat, während sie im flüssigen Zustande ein öliges, flüssiges Ansehen haben, ohne jemals einen großen Grad von Klebrigkeit darzubieten. Alle diese Säuren flecken das Papier, die Zeuge und andere Stoffe nach Art der anderen Fettkörper.

Ihr Schmelzpunct ist sehr variabel, aber, in der Regel, nicht hoch. Unter ihnen schmelzen diejenigen, welche bei der gewöhnlichen Temperatur fest sind, bei einer Temperatur, die nicht wohl 80° C. überschreitet und die niemals bis über etwa 100° C. erhöht zu werden braucht. Diejenigen, welche bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig sind, erheischen zum Erstarren eine Kälte, die niemals beträchtlich ist, aber für eine jede besondere fette Säure verschieden zu sein pflegt.



Alle fetten Säuren können verflüchtigt werden, und zwar entweder durch die gewöhnlichen Verfahrungsarten, oder im leeren Raume, oder in einem Gasstrome, und gehen immer zum Theil bei der Destillation über. Diese letztere Eigenschaft muß besonders berücksichtigt werden, weil sie eine Darstellungsart dieser Säuren darbietet, welche in der neuesten Zeit vorgeschlagen worden ist, und auf welche wir weiter unten uns ausführlicher einlassen werden.

Alle fetten Säuren sind, hinlänglich gereinigt, sowohl im festen, als im flüssigen Zustande farblos.

Alle festen Säuren besitzen eine geringere Dichtigkeit, als diejenige des Wassers und schwimmen auf dieser Flüssigkeit.

Die Hauptauflösungsmittel der fetten Säuren sind der Alkohol und der Aether, in welchen sie sehr löslich sind; ferner die fetten und die flüchtigen Oele, in welchen sie sich ziemlich leicht auflösen.

Die saure Reaction der fetten Säuren ist nicht sehr energisch; alle röthen indessen die Lackmustinctur wenigstens mit Hülfe der Wärme. Diesem Umstande zufolge steht zu vermuthen, daß es nur eine sehr kleine Zahl von Salzen sind, welche die Säuren zu zersetzen vermögen, und wirklich kennt man bis jetzt nur die kohlensauren Salze, welche sie vollständig und doch nur mit Hülfe der Wärme zu zersetzen vermögen. Sie verwandeln auch die neutralen borsauren Salze in doppeltborsaure Salze.

Die fetten Säuren trifft man nirgends im Zustande der Freiheit an, und nur aus den Fettkörpern, in welchen sie sich die meiste Zeit über in Verbindung mit dem Oelsüß oder dem Glycerin und im Zustande von Glycerinsalzen befinden, oder mit einer andern Basis organischer Natur verbunden sind, stellt man sie gewöhnlich dar.

Um diese Scheidung zu bewerkstelligen, wendet man, in der Regel, mächtige mineralische oder unorganische Basen an, welche das Glycerinsalz oder sonst eine Verbindung dieser fetten Säuren zersetzen und sich mit ihnen mittelst der Saponification zu Salzen verbinden, die unter dem Namen der Seifen bekannt sind, und die man sowohl in den Künsten, als auch in der Pharmacie in großer Menge bereitet. Bei dieser Operation wird die organische Basis frei und kann gesammelt werden.

Die fixen fetten Säuren sind ganz unauflöslich in Wasser und können nur durch Verminderung des atmosphärischen Druckes oder im leeren Raume destillirt werden.

Die flüchtigen fetten Säuren lösen sich in Wasser in mehr oder weniger großem Verhältnisse auf und können, selbst unter dem gewöhnlichen Luftdrucke, destillirt werden. Schon bei gewöhnlicher Temperatur verbreiten sie an der freien Luft Dämpfe und destilliren über, sobald man sie mit einer großen Quantität Wasser der Destillation unterwirft.

Im Zustande der Reinheit sind die fixen fetten Säuren ohne Geruch, und die Flecke, die sie auf Papier oder auf Leinwand zurücklassen, sind bleibend und können nur mit Hülfe verschiedener chemischer Reactionen entfernt werden.

Dagegen sind alle flüchtigen fetten Säuren riechend, und der Fleck, den sie auf dem Papiere hervorbringen, verschwindet in Folge der Verdunstung an der freien Luft in kurzer Zeit. Diese Säuren sind es, welche den Fetten den eigenthümlichen Geruch verleihen, den sie, besonders bei'm Ranzigwerden, kund geben, da in diesem Falle ein Theil der fetten Säure in Freiheit gesetzt wird.

Die meisten Salze der fixen fetten Säuren sind unauflöslich, und nur die Salze derselben, welche



das Kali, das Natron, oder das Ammoniak zur Basis haben, lassen sich auflösen, und auch das kalte Wasser zersetzt ihre neutralen Salze mit alkalischer Basis, die ohne Veränderung nur in Alkohol löslich sind.

Die Salze der flüchtigen fetten Säuren sind, in der Regel, weit löslicher, als diejenigen der fixen Säuren.

Unter den fixen fetten Säuren giebt es nur zwei, welche flüssig sind, während alle anderen fest sind.

Die flüchtigen fetten Säuren sind dagegen alle bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig.

Die fetten Säuren sind sämmtlich verbrennbar und brennen an der Luft leicht mit einer rußigen Flamme. An der Luft und bei der gewöhnlichen Temperatur werden sie nur langsam entmischt.

Die Säuren sind ohne Wirkung auf die fetten Säuren bei gewöhnlicher Temperatur; aber mit Hülfe der Wärme werden die letzteren durch die Schwefel- und Salpetersäure unter Erzeugung von Wasser, von Kohlensäure und von schwefeliger Säure oder von Salpetergas zersetzt. Das Chlor wirkt mit Energie auf dieselben und zersetzt sie gleichfalls.

Die durch die fetten Säuren gebildeten Salze, hauptsächlich diejenigen der fixen Säuren, fühlen sich mild an und sind leicht zu zersetzen. Aus ihren Verbindungen mit den Basen abgeschieden, sind die fetten Säuren immer mit Wasser verbunden und enthalten eine Quantität Wasser, deren Sauerstoff gleich demjenigen des Oxydes ist, welches zur Bildung eines Neutralsalzes nöthig ist.

Die fetten Säuren sind ziemlich zahlreich, aber wir können hier nur auf diejenigen Rücksicht nehmen, welche den größern Theil der Fettkörper und der Oele bilden; nur auf diejenigen, welche man im Großen für die Bedürfnisse der industriellen Künste darstellt, und dahin gehören die Stearinsäure, die

Margarinsäure, die Oleïnsäure, die Elaïdinsäure, die Palmitinsäure, die Palmitonsäure und die Cocinsäure. Da die Kenntniß der anderen festen, flüssigen oder flüchtigen Säuren für den Fabricanten von Stearinsäurekerzen nur ein sehr untergeordnetes Interesse hat, so glauben wir hiervon ganz absehen zu müssen, indem der Leser in den chemischen Handbüchern weitläufige Auskunft über dieselben findet.

Wir fügen blos noch eine kurze Bemerkung hinzu, welche für die Fabricanten von Interesse sein dürfte.

Dumas hat nämlich vor mehreren Jahren eine Gruppe von Säuren aufgestellt, deren Zusammensezzung durch die allgemeine Formel

$$C^n \, H^n \, O^4$$

dargestellt werden kann, und zu jener Zeit konnte er nur acht Säuren aufführen, die auf diese allgemeine Formel zu beziehen waren, nämlich die Ameisensäure, die Essigsäure, die Baldriansäure, die Oenanthylsäure, die Laurinsäure, die Myristinsäure, die Aethalsäure und die Margarinsäure. Später konnte man auch die Buttersäure, die Capronsäure, die Caprinsäure, die Caprylsäure, die Metacetonsäure, die Pelargonsäure, die Cocinsäure und noch einige andere hierher rechnen. Aber es hat nicht den Anschein, als ob diese Reihe mit der Margarinsäure beschlossen sei, welche unter diesen Säuren diejenige ist, deren Zusammensetzung die größte Atomenzahl von Kohlenstoff und Wasserstoff darbietet; ja, es mag sogar Säuren geben, welche noch höhere Formeln, als sie, erreichen; unter andern eine Säure, die von Brodie entdeckt worden ist und deren Zusammensetzung durch die Formel $C^{54} \, H^{54} \, O^4$ dargestellt wird.

Es ist deshalb ziemlich sicher, daß noch acht fette Säuren zwischen der Margarinsäure und dieser neuen Säure aufgefunden werden können, und daß diese

Säuren weniger schmelzbar und fester sein werden und folglich auch, wenn man reichliche Quellen derselben entdeckt, für die Beleuchtung geeigneter, als selbst die Margarinsäure.

1) Stearinsäure.

Der Name dieser Säure ist dem griechischen Worte, στέαρ, Talg, entnommen, weil sie das reichlichste Product der Verseifung dieser Substanz ist und vielleicht, weil man sie als einen der Körper betrachten kann, welche am meisten zur festen Beschaffenheit der Fette beitragen. Sie wurde im Jahre 1811 von Herrn Chevreul entdeckt und besteht im Hydratzustande aus 1 Theile Säure und 2 Theilen Wasser. Man bezeichnet sie mit : St + 2 Aq.

Die Stearinsäure ist geschmack- und geruchlos; sie schmilzt bei 75° C. und erstarrt bei 70° C.; sie krystallisirt bei'm Erstarren in Gestalt glänzender, durcheinander geflochtener Nadeln. Sie röthet mit Hülfe der Wärme die Lackmustinctur, ist unlöslich in Wasser, löſ't sich aber vollständig in kochendem wasserleeren Alkohol auf. Eine sehr concentrirte Auflösung läßt perlmutterartige Schuppen niederfallen, wenn man die Flüssigkeit bis zu 50° C. abkühlt. Bei 45° C. erstarrt die Lösung in Masse. Eine verdünnte Auflösung liefert die Säure in breiten, weißen und glänzenden Schuppen krystallisirt. Sie löſ't sich auf in ihrem eigenen Gewichte kochenden Aethers von 0,727 specifischer Schwere und krystallisirt bei'm Erkalten zu schillernden Blättchen.

Im luftleeren Raume destillirt die Stearinsäure ohne Veränderung über; aber bei einer Destillation, welche unter dem atmosphärischen Drucke ausgeführt wird, zersetzt sie sich in sehr geringer Quantität, während der größere Theil derselben ohne Veränderung

2*

übergeht, obschon ein Wenig braun gefärbt und mit Spuren eines brenzlichen Oeles vermischt.

Die Stearinsäure fängt Feuer und brennt bei Berührung der Luft nach Art des Wachses.

Die Stearinsäure ist unter den drei Säuren, welche man gewöhnlich aus den Fettarten erhält, die am wenigsten schmelzbare und die am wenigsten in den verschiedenen Vehikeln lösliche. Die Salze, welche sie bildet, sind ebenfalls weniger schmelzbar, härter und weniger löslich, als die entsprechenden margarinsauren und oleïnsauren Salze.

Die geschmolzene Stearinsäure besitzt eine specifische Schwere von 0,854; im festen Zustande beträgt ihre specifische Schwere 1,01, wenn die specifische Schwere des Wassers bei 15° C. = 1,00 angenommen wird.

Um in den Laboratorien Stearinsäure darzustellen, benutzt man eine mit Kali und Hammeltalg dargestellte Seife, welche eine Mischung von Verbindungen fetter Säuren mit dem Glycerin oder dem Glyceryloxyd ist. Man lös't 1 Theil dieser Seife in 6 Theilen warmen Wassers auf; man setzt der Flüssigkeit 40 bis 50 Theile kalten Wassers zu und stellt sie dann an einen Ort, dessen Temperatur nur 12 bis 15° beträgt. Es fällt dann eine Substanz nieder, welche Perlmutterglanz besitzt und aus doppeltstearinsaurem und doppeltmargarinsaurem Kali zusammengesetzt ist. Man sammelt dieselben auf einem Filter und wäscht sie. Man dampft die filtrirte Flüssigkeit ab und vermischt sie mit der kleinen Quantität nöthiger Säure, um das durch die Fällung des doppeltstearinsauren und doppeltmargarinsauren Salzes frei gewordene Alkali zu sättigen. Wenn man sodann nochmals Wasser zusetzt, so erhält man eine neue Quantität von doppeltstearinsaurem und doppeltmargarinsaurem Salz, und wenn man diese Operation mit Vorsicht

wiederholt, so erreicht man endlich den Punct, wo die Auflösung nur noch oleïnsaures Alkali enthält.

Die gefällten und gewaschenen Salze werden getrocknet und in Alkohol von 0,82 specifischer Schwere aufgelös't; man bedarf dazu den 20- bis 24fachen Betrag ihres Gewichtes an solchem Alkohol. Während des Erkaltens fallen sie nieder, und der Alkohol enthält nur noch ein Wenig doppeltoleïnsaures und doppeltmargarinsaures Kali. Man lös't die Doppelsalze abermals in kochendem Alkohol auf und läßt sie krystallisiren; es bleibt jedes Mal eine größere Quantität des margarinsauren Salzes im Alkohol aufgelös't, und die Krystalle, welche man endlich erhält, sind reines doppeltstearinsaures Kali.

Um sich zu überzeugen, ob man diesen Punct erreicht habe, zersetzt man eine kleine Quantität des Salzes in kochender Salzsäure, und nachdem man die Flüssigkeit bis auf 50° C. hat erkalten lassen, gießt man sie in ein Gefäß, welches Wasser enthält, und erwärmt dieses allmählig bis auf 70° C. Die fette Säure darf nicht eher schmelzen, als bis das Wasser diese Temperatur erlangt hat; schmilzt sie bei einer niedrigeren Temperatur, so enthält sie noch Margarinsäure, und das Salz muß nochmals in Alkohol aufgelös't und durch neue Krystallisationen gereinigt werden.

Das reine doppeltstearinsaure Kali wird alsdann durch Kochen mit Wasser und Salzsäure zersetzt. Durch Erkalten der Flüssigkeit erstarrt die Stearinsäure; man sammelt sie dann und wäscht sie, indem man sie von Neuem in reinem Wasser schmilzt, um sie nämlich von der Salzsäure zu befreien, die ihr noch anhängen könnte.

Statt des doppeltstearinsauren Salzes kann man auch zu diesem Präparate das neutrale stearinsaure Kali anwenden.

Ein anderes Mittel, um jede der fetten Säuren zu isoliren, besteht darin, daß man eine Talgseife mit Salzsäure sättigt.

Nachdem man diese Säuren vom anhängenden Wasser befreit hat, vermischt man sie mit ihrem sechsfachen Gewichte Alkohol von 0,833 specifischer Schwere bei 16 bis 18° C., rührt die Masse von Zeit zu Zeit um, und nach Verlauf von drei Tagen trennt man den nicht aufgelös'ten Rückstand. Die Auflösung enthält fast einzig und allein Oleïnsäure. Man macerirt den Rückstand ein zweites Mal mit seinem vierfachen Gewichte Alkohol, gießt dann die Auflösung ab und preßt den Rückstand aus. Man lös't ihn dann in seinem zwölffachen Volumen kochenden Alkohols auf und filtrirt die Auflösung, nachdem man sie einer künstlichen Kälte exponirt hat. Während des Erkaltens fällt anfangs Stearinsäure, dann eine Mischung dieser Säure mit Margarinsäure und endlich Margarinsäure nieder. Wenn man demnach vier Filter völlig bereit hält und die Auflösung filtrirt, sobald ungefähr ein Viertel der aufgelös'ten Substanz niedergefallen ist, so findet man auf dem Filter nur Stearinsäure; die beiden folgenden Viertel bestehen aus einer Mischung beider Säuren, und das letzte Viertel, welches man auf das vierte Filter giebt, ist reine Margarinsäure. Die Mischung der Säuren wird auf dieselbe Weise behandelt.

Man kann auch Stearinsäure auf die Weise darstellen, daß man Talg mit seinem halben Gewichte concentrirter Schwefelsäure mischt und die Masse in heißem Wasser schmelzen läßt, welches das schwefelsaure Glycerin auflös't. Bei'm Erkalten schwimmt alsdann die Stearinsäure, vermischt mit einer gewissen Quantität Oleïnsäure, auf der Flüssigkeit, und man reinigt sie, wie eben angegeben worden.

Die unreine Stearinsäure, die man im Handel findet und welche zur Fabrication der Stearinsäure-kerzen dargestellt wird, erhält man durch ein wohlfeileres Verfahren, indem man nämlich stearinsauren Kalk darstellt und denselben mit kochender, verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Man scheidet sodann durch Mittel, welche wir später angeben werden, die Oleïnsäure ab. Der Rückstand ist ein Preßkuchen, der nur noch Spuren von Oleïnsäure und Margarinsäure enthält.

Nach Chevreul enthält die wasserleere Stearinsäure:

140 At. Kohlenstoff	= 5356,4	od. auch	80,02
134 „ Wasserstoff	= 837,6	„ „	12,51
5 „ Sauerstoff	= 500,0	„ „	7,47
2 At. wasserleere Stearins.	= 6694,0	od. auch	100,00.

Und das Säurehydrat bestände demnach aus:

1 Atom Säure	= 3347,0	oder auch	96,7
2 „ Wasser	= 112,5	„ „	3,3
1 Atom Stearinsäurehydrat	= 3459,5	oder auch	100,0.

Das Atomgewicht der wasserleeren Stearinsäure wäre demnach 3347. Ihre Sättigungscapacität wäre 2,99, d. h., in den neutralen Salzen verhält sich der Sauerstoff der Säure zu demjenigen der Base wie 5 zu 2.

Nach den neueren Untersuchungen der Herren Varrentrap, Redtenbacher, Bromeis und Stenhouse hätte die Stearinsäure folgende Zusammensetzung:

68 At. Kohlenstoff	= 5197,6	od. auch	77,04
136 „ Wasserstoff	= 848,6	„ „	12,58
7 „ Sauerstoff	= 700,0	„ „	10,38
1 At. wasserleere Stearins.	= 6746,2	od. auch	100,00.

Andererseits erhält man aus der Analyse des stearinsauren Silbers für die Zusammensetzung dieser wasserleeren Säure:

68 At. Kohlenstoff	= 5197,6	od. auch	79,70
132 „ Wasserstoff	= 823,6	„ „	12,63
5 „ Sauerstoff	= 500,0	„ „	7,67
1 At. Stearinsäurehydrat	= 6521,2	od. auch	100,00.

Demnach wäre das Atomengewicht der wasserleeren Stearinsäure 3373,1.

Wenn man die Stearinsäure in Gefäßen, welche zu zwei Dritteln mit dieser Säure gefüllt sind, der trocknen Destillation unterwirft, so erhält man zuerst eine feste Masse von blendendem Weiß, deren Schmelzpunct kaum einen Grad tiefer liegt, als derjenige der angewendeten Säure; die letztere Hälfte des Productes ist indessen gewöhnlich weicher und von brennbaren Gasen begleitet. Der Rückstand wird endlich schwarz und erlangt die Consistenz des Theers. Die Quantität dieser Producte ist verschieden, je nach der Temperatur und dem raschen Verlaufe der Destillation: je langsamer die Operation in der Art geführt wird, daß die Substanz der Einwirkung des Feuers lange Zeit ausgesetzt bleibt, desto geringere Consistenz besitzen die Producte.

Durch diese trockne Destillation liefert die Stearinsäure ein weißes, festes Product, welches bei 69° C. die Flüssigkeit verliert. Sie wird alsdann zersetzt und ist umgewandelt in eine Mischung von bei 60° C. schmelzbarer Margarinsäure und einem krystallinischen nicht sauren Körper, welcher bei 77° C. schmilzt. Die alkalischen Lösungen lösen diese Mischung auf, indem sie eine trübe Flüssigkeit geben. Wenn man diese durch eine Chlorcalciumlösung fällt und den Niederschlag, nachdem man ihn gewaschen und getrocknet hat, mit kaltem Aether behandelt, so

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

salpetersäure. Läßt man die Masse sodann erkalten, so scheidet sich die Stearinsäure aus, ohne verändert worden zu sein; die Salpetersäure enthält keine fremde Substanz in bestimmbarer Menge, und die oben schwimmende fette Säure ist fest und krystallinisch. Indessen findet man den Schmelzpunct dieser letztern Säure alsdann weit niedriger, als denjenigen der Stearinsäure. Wenn man diese neue Säure alsdann wiederholt oder mehrmals in Wasser schmilzt und gehörig zwischen Löschpapier auspreßt, auch sodann in Alkohol krystallisiren läßt, so bietet sie alle characteristischen Merkmale der Margarinsäure dar. Sie beginnt zu schmelzen bei 60° C., und ihre Zusammensetzung, gleich derjenigen ihres Silbersalzes, ist völlig identisch mit derjenigen dieser letzten Säure.

Durch fortgesetzte Einwirkung der Salpetersäure auf die Stearinsäure oder auf die Margarinsäure wird die fette Subsianz nach und nach vollständig aufgelös't, besonders wenn man von Zeit zu Zeit die Salpetersäure erneuert. Die Auflösung enthält alsdann Korksäure, Bernsteinsäure und einen öligen Körper, der in Salpetersäure löslich ist.

Wird die Stearinsäure mit concentrirter Schwefelsäure bei einer gelinden Wärme in Berührung gebracht, so lös't sie sich in derselben ohne Färbung auf. Durch Zusatz von Wasser wird sie in Gestalt weißer Flocken gefällt. Wenn man die schwefelsaure Auflösung erhitzt, so scheidet sich an der Oberfläche eine Verbindung aus, die bei 44° C. erstarrt; die untere Schicht der Flüssigkeit setzt bei gewöhnlicher Temperatur Stearinsäurenadeln ab, die um einen gemeinschaftlichen Mittelpunct gruppirt sind.

Stearinsäuresalze. Da die Stearinsäure eine doppeltbasische Säure ist, so bildet sie zwei Reihen von Salzen: in der einen Reihe, den neutralen stearinsauren Salzen, sind die zwei Aequiva-

Reihe des Hydratwassers der Säure ersetzt durch ihre Aequivalente von Metalloxyd; in der zweiten Reihe den sauren stearinsauren Salzen, ist bloß 1 Atom Wasser durch sein Aequivalent von Metalloxyd ersetzt.

In der Kälte zersetzt die Stearinsäure die kohlensauren Alkalien nur zur Hälfte, indem sie doppeltkohlensaures und doppeltstearinsaures Alkali bildet; in der Wärme wird die Kohlensäure vollständig ausgetrieben.

Alle löslichen stearinsauren Salze mit alkalischer Basis werden durch die Salze der anderen Metalloxyde zersetzt; es bilden sich in diesem Falle saure oder neutrale unlösliche stearinsaure Salze, welche diese Metalloxyde zur Basis haben.

In der Wärme zersetzen die verdünnten Mineralsäuren die stearinsauren Alkalien vollkommen und scheiden daraus die reine Stearinsäure ab.

Wir haben hier nicht nöthig, alle Salze anzuführen, welche die Stearinsäure bilden kann, indem sie sich mit den verschiedenen Basen verbindet, sondern begnügen uns bloß, einige derselben anzuführen.

Neutrales stearinsaures Kali. Dieses Salz, welches einen schwach alkalischen Geschmack hat, ist unveränderlich an der Luft und schmilzt nicht bei 100° C. Ein Theil dieses Salzes löst sich auf in 6⅔ Theilen kochenden wasserleeren Alkohols und in 10 Theilen Alkohol von 0,821 specifischer Schwere bei 66° C. Die Auflösung trübt sich bei 55° C. und erstarrt in Masse bei 38° C. Im Kalten löst der Alkohol nur 0,00432 seines Gewichtes auf.

Der kochende Aether ist ohne Wirkung auf dieses Salz.

Das Wasser strebt, dieses Salz zu zersetzen, indem es ihm einen Theil seiner Basis entzieht. Bringt man indessen dieses Salz in Berührung mit seinem 40 — 50fachen Gewicht Wasser, so löst es sich

darin mit Hülfe des Kochens auf. Beim Erkalten wird die Auflösung in Folge einer Zersetzung schleimig, und es fällt doppeltstearinsaures Kali in Gestalt von zarten crystallinischen Schuppen nieder.

Das stearinsaure Kali besteht aus:

1 Atom Stearinsäure	=	3347,00	oder auch	85,04
1 „ Kali	=	589,91	„ „	14,96
		3936,91		100,00

Man erhält dieses Salz, wenn man in 40 Theilen Wasser 2 Theile Stearinsäure und 2 Theile Kali oder auch 1 Theil doppeltstearinsaures Kali und 1 Theil des Alkali's digerirt. Während des Erkaltens der Auflösung scheidet sich das Neutralsalz in Körnern ab, und es bleibt Kali in der Flüssigkeit. Man sammelt dieses Salz und löſ't es in seinem 15 – 20 fachen Gewicht kochenden Alkohols von 0,821 specifischer Schwere auf: es krystallisirt in zarten, glänzenden Schuppen während des Erkaltens.

Man kann auch das stearinsaure Kali auf die Weise darstellen, daß man Kaliseife mit Alkohol behandelt. Um Kaliseife darzustellen, giebt man in eine Schale 100 Theile Hammeltalg, oder, in Ermangelung desselben, 100 Theile Schmeer, oder auch Rindstalg, ferner 100 Theile Wasser und 25 Theile Aetzkali. Man exponirt diese Mischung einer Wärme von 100° C., indem man das verdunstete Wasser ersetzt und von Zeit zu Zeit umrührt. Die Operation ist beendigt, sobald alles Fett verschwunden ist und man eine homogene Auflösung erhalten hat. Auf diese Weise erhält man eine Mischung von stearinsaurem, oleinsaurem und margarinsaurem Kali, die man mit Alkohol behandelt, welcher das margarinsaure und oleinsaure Kali in Auflösung behält. Aber die Doppelsalze sind leichter zu scheiden.

Doppeltstearinsaures oder saures stearinsaures Kali. Um dasselbe darzustellen, löſ't

man 1 Theil der gedachten Seife in 6 Theilen Wasser mit Hülfe der Wärme auf und setzt der Lösung 50 — 60 Theile kaltes Wasser zu. Es fällt eine perlmutterartige Substanz nieder, welche aus doppeltstearinsaurem und doppeltmargarinsaurem Kali zusammengesetzt ist; man löst die Krystalle in ihrem 20 — 24 fachen Gewicht Alkohol von 0,82 specifischer Schwere mit Hülfe der Wärme auf, und während des Erkaltens fällt doppeltstearinsaures Kali nieder, frei von doppeltoleinsaurem und größtentheils auch von doppeltmargainsaurem Kali. Man vollendet die Reinigung des Salzes durch neue Krystallisationen in Alkohol und erkennt die Reinheit des Salzes, wenn die daraus dargestellte Säure nur bei 70° C. schmilzt.

Das doppeltstearinsaure Kali bildet silberglänzende, geruchlose, mild anzufühlende und bei 100° C. unschmelzbare Schuppen. Das kalte Wasser bewirkt keine Entmischung, wohl aber kann eine große Quantität kochendes Wasser das Salz zersetzen, ihm das Alkali entziehen und es in den Zustand eines vierfachstearinsauren Salzes versetzen.

Der Aether verwandelt das Salz durch Kochen in ein neutrales stearinsaures Salz, das als Rückstand bleibt, und in Stearinsäure, die sich mit Spuren von Kali auflös't. 100 Theile wasserleerer Alkohol lösen kochend 27 Theile doppeltstearinsaures Kali auf, halten aber nur 0,36 davon bei 24° C. aufgelös't. Ein kleiner Theil dieses Salzes wird zersetzt durch den Alkohol, welcher ein Wenig Stearinsäure mit dem doppeltstearinsauren Salze auflös't. Das doppeltstearinsaure Kali, in wasserleeren Alkohol aufgelös't, äußert keine Wirkung auf die vegetabilischen Farben. Eine kleine Quantität Wasser erlaubt, eine saure Reaction zu bemerken; eine große Quantität dieser Flüssigkeit zersetzt dieses Salz, schlägt vierfachstearinsaures Salz nieder und macht die Flüssig-

keit alkalisch, so daß sie auf diese Weise eine umgekehrte Reaction ausübt.

Kochender Aether entzieht dem doppeltstearinsauren Kali $\frac{1}{3}$ der Stearinsäure und läßt neutrales stearinsaures Salz zurück.

Das doppeltstearinsaure Kali besteht aus:

2 Atomen Stearinsäure	= 6694,00	oder	auch	90,53
1 Atom Kali	= 589,91	"	"	7,96
2 " Wasser	= 112,50	"	"	1,53
1 At. doppeltstearins. Kali	= 7396,41	"	"	100,00.

Vierfachstearinsaures Kali. Wir haben früher gesehen, unter welchen Umständen es entsteht, und wollen nur bemerken, daß dieses Salz in kaltem Wasser aufschwillt, ohne sich aufzulösen, und in kochendem Wasser sich schmelzen läßt.

Neutrales stearinsaures Natron. Die Stearinsäure bringt mit dem Natron ungefähr dieselben Erscheinungen, wie mit dem Kali hervor. Um das neutrale stearinsaure Natron darzustellen, wendet man 20 Theile Stearinsäure, 13 Theile Natron und 300 Theile Wasser an. Dieses Salz bildet alsdann glänzende Blätter ohne Geschmack und Geruch, oder es bildet auch eine harte und durchsichtige Seife, die an feuchter Luft 7,5 Theile Wasser anzieht.

Es lös't sich sehr wenig in kaltem Wasser, das kochende Wasser zersetzt es weniger leicht, als das Kalisalz. Mit zehn Theilen kochendem Wasser bildet es eine dicke Lösung, die bei 62° C. zu einer festen weißen Masse gesteht. Es lös't sich in 50 Theilen kochendem Wasser auf und giebt eine Flüssigkeit, die leicht durch's Filter geht, und, wenn man derselben 2000 Theile Wasser zusetzt, perlmutterartige Blättchen von doppeltstearinsaurem Natron absetzt. Es ist unlöslich in einem mit Kochsalz gesättigtem Wasser.

Es ist dagegen löslich in 20 Theilen kochendem Alkohol von 0,821 specifischer Schwere; die gesättigte Auflösung gesteht durch Erkalten zu einer durchsichtigen Gallerte, die in Folge der darin sich bildenden Krystalle bald undurchsichtig wird.

Der kochende Aether ist ohne Wirkung auf dieses Salz.

Doppeltstearinsaures Natron. Um dieses Salz darzustellen, löſ't man 1 Theil neutrales, stearinsaures Natron in 2000 Theilen kochendem Wasser auf; man behandelt die durch Absetzen niederfallenden Krystalle wie für das Kalisalz, dessen Eigenschaften es theilt, angegeben worden ist. Es ist schmelzbarer als das neutrale Salz, unauflöslich in Wasser, sehr löslich in Alkohol.

Stearinsaurer Kalk. Obgleich der stearinsaure Kalk eine sehr wichtige Rolle in der Fabrication der Stearinsäure und der Stearinsäurekerzen spielt, so ist er doch von den Chemikern bis jetzt nur auf eine unvollständige Weise studirt worden. Man stellt ihn in den Laboratorien durch doppelte Zersetzung dar, indem man eine kochende Auflösung von stearinsaurem Kali mit einer ebenfalls kochenden Auflösung irgend eines neutralen Kalksalzes mischt. Dieses Salz ist im Zustande der Reinheit pulverig, weiß, unauflöslich, geschmacklos, geruchlos und schmelzbar in einer ziemlich intensiven Hitze.

In der Stearinsäurekerzen-Fabrication wird kein reiner stearinsaurer Kalk, sondern bloß eine Mischung von stearinsaurem, margarinsaurem und oleinsaurem Kalk dargestellt, indem man in der Wärme direct mit höchst ätzendem und völlig gelöschtem Kalk Fettkörper sättigt, in welchen sich stearinsaures, margarinsaures und oleinsaures Glycerin in Mischung befindet.

Stearinsaures Glycerin. Dieses Salz, welches man auch saures stearinsaures Glyceryloryd, gereinigten Talg und Stearin nennt, indem es eine Zusammensetzung von Stearinsäure und Glycerin ist, ein Körper, dessen Eigenschaften wir noch nicht erläutert haben und den wir erst abhandeln werden, nachdem wir dieselben kennen gelernt haben,

Man hat noch einige andere stearinsaure Salze studirt, z. B. diejenigen des Baryts und des Strontians, welche hinsichtlich ihrer Eigenschaften große Aehnlichkeit mit dem stearinsauren Kalke haben, die aber für unsere Zwecke, gleich den anderen mehr oder weniger bekannten stearinsauren Salzen, kein Interesse gewähren.

2. Margarinsäure.

Diese Säure ist von Chevreul entdeckt und ihr Name dem griechischeen Wort μαργαριτης, Perle, wegen des perlmutterartigen Glanzes entlehnt, den diese Säure, wie auch das doppelt margarinsaure Kali, darbietet. Im wasserleeren Zustande bezeichnet man diese Säure mit $\overline{Mr}$. und im Hydratzustande $\overline{Mr} + 2$ Aq.

Man stellt sie dar, indem man das neutrale margarinsaure oder das doppeltmargarinsaure Kali, oder das margarinsaure Blei mit sehr verdünnter und kochender Salzsäure zersetzt. Man läßt sie alsdann gestehen, wäscht sie, schmelzt sie in Wasser und läßt sie in Alkohol krystallisiren.

Man stellt sie auch dar, indem man Olivenölseife mit Kalibasis vollständig austrocknet, alsdann 24 Stunden lang mit 2 Theilen kaltem Alkohol macerirt. Das oleinsaure Kali löſ't sich im Alkohol, während das margarinsaure rückständig bleibt; man wäscht es in kaltem Alkohol und löſ't es in 200

Theilen kochenden Alkohols auf. Durch Erkalten krystallisirt das margarinsaure Kali, und da es noch eine kleine Quantität oleinsaures Kali enthält, so löst man es wiederum in Alkohol auf und läßt es zum zweitenmal krystallisiren. Man zersetzt alsdann eine kleine Portion davon durch Salzsäure, und wenn die in Freiheit gesetzte fette Säure nicht unter 60° C. schmilzt, so ist das margarinsaure Salz rein. Im entgegengesetzten Fall enthält es noch Oleinsäure, und man muß es neuen Krystallisationen unterwerfen. Man zersetzt alsdann das reine margarinsaure Kali durch kochende Salzsäure; die Margarinsäure wird in Gestalt eines Oeles abgeschieden; man läßt sie gestehen, wäscht sie, um die saure Mutterlauge zu entfernen, schmelzt sie in reinem Wasser, löst sie in kochendem Alkohol auf und überläßt die Auflösung einem langsamen Erkalten; die Säure wird dann in krystallischer Form abgesetzt.

Wir haben weiter oben gesehen, daß die Stearinsäure durch die trockene Destillation in Margarinsäure und in verschiedene secundäre Producte umgewandelt wird. Damit ist also ein Mittel gegeben, diese letztere Säure darzustellen. Verschiedene neutrale Fettkörper, wie z. B. das Rindstalg, das Schweinefett, das Olivenöl, die rohe Oleinsäure &c. liefern ebenfalls Margarinsäure, wenn man sie destillirt. Man muß anfangs rasch erhitzen, um die Feuchtigkeit zu vertreiben, die immer mit den genannten Substanzen vermischt ist und Stöße verursacht, durch welche die Gefäße zerspringen können, und sobald die Masse ein regelmäßiges Kochen wahrnehmen läßt, muß man das Feuer mäßigen.

Die Producte der Destillation verdichten sich leicht in der Vorlage, und nachdem das rohe Product ausgepreßt ist, um so viel wie möglich alle Flüssigkeit daraus zu entfernen, muß der Rückstand

wiederum in Alkohol aufgelöſ't werden, in welchem man die Säure mehrmaligen Kryſtalliſationen unterwirft; man verſeift ſie alsdann.

Wenn man die ſo dargeſtellte Kali- oder Natronſeife in Kalkſeife umwandelt und letzteres Salz mit Alkohol oder beſſer noch mit Aether behandelt, ſo kann man daraus Margaron und ölbildendes Gas darſtellen. Wenn man endlich die Kalkſeife durch eine Säure zerſetzt, die erhaltene Fettſubſtanz mit Waſſer wäſcht und ſie mehrfachen Kryſtalliſationen in Alkohol unterwirft, ſo erhält man reine Margarinſäure, die bei 60° ſchmelzbar iſt.

Liebig giebt auch folgendes Verfahren an: Man kocht einige Minuten lang Stearinſäure mit ihrem Gewicht Salpeterſäure von 32° B. Man überläßt die Miſchung ſich ſelbſt, und nachdem man das Product zwiſchen doppelten Stücken Joſephpapier ausgepreßt hat, nachdem es durch Erkalten die feſte Geſtalt angenommen hatte, läßt man es mehrmals in Alkohol kryſtalliſiren, bis ſein Schmelzpunct conſtant bleibt.

Die Margarinſäure bietet die größte Aehnlichkeit mit der Stearinſäure dar und unterſcheidet ſich von ihr nur dadurch, daß ſie ſchmelzbarer iſt (denn ſie ſchmilzt bekanntlich bei 60° C.) und daß ihre Kryſtalle kleiner, dichter verwebt und weniger glänzend ſind. Sie iſt unlöslich in Waſſer, ſehr löslich in Alkohol und Aether, röthet das Lackmuspapier und zerſetzt mit Hülfe der Wärme die kohlenſauren Alkalien. Sie geht bei der Deſtillation über, wird aber gelb und ſchwach brenzlich, wenn man beim Zutritte der Luft operirt; ſelbſt im reinen Zuſtande wird ſie in kleiner Quantität zerſetzt, indem ſie Kohlenſäure und Margaron liefert.

Nach Gottlieb ſchmilzt die Stearinſäure bei 70—75° C., die Margarinſäure bei 64—65° C.

Der Schmelzpunct der Mischungen sinkt noch unter 64° C., so daß es Fettkörper, gleich den Metallen, giebt, welche Legirungen liefern, die schmelzbarer sind als jedes einzelne Metall für sich.

Die äußeren charakteristischen Merkmale dieser Mischungen bieten auch auffallende Differenzen dar, wie sich aus folgender Tabelle ergeben wird:

Stearinsäure.		Margarinsäure.	Schmelzpunct.	
30	Theile auf	10	65°,5	reine und glänzende Krystallisation;
25	„ „	10	65°	desgleichen;
20	„ „	10	64°	weniger krystallinisches Aussehen;
15	„ „	10	61°	desgleichen;
10	„ „	10	58°	desgleichen;
10	„ „	15	57°	undurchsichtige brüchige Masse von porcellanartigem Aussehen;
10	„ „	20	56°,5	weniger undurchsichtig
10	„ „	25	56°	reine und glänzende Krystallisation;
10	„ „	30	56°	desgleichen.

Die wasserleere Margarinsäure besteht nach Chevreul aus:

70 Atomen Kohlenstoff	=	2675,4	oder auch	70,053
65 „ Wasserstoff	=	405,6	„ „	12,010
3 „ Sauerstoff	=	300,6	„ „	8,937
1 At. wasserleere Margs.	=	3381,0	„ „	100,000

Was das Säurehydrat anlangt, so besteht seine Zusammensetzung aus:

1 Atom wasserleerer Säure	=	3381,0	oder auch	96,8
2 „ Wasser „	=	112,5	„ „	3,2
1 Atom Säurehydrat	=	3493,5		100,0

Das Atom des Margarinsäurehydrats hat ein Gewicht von 3493,5. Die Sättigungscapacität ist

3,02 d. h. gleich dem dritten Theil seines Sauerstoffgehaltes.

Nach den neuesten Forschungen der Herren Varrentrapp, Redtenbacher, Bromeis und Stenhouse hätte die Margarinsäure im wasserleeren Zustande folgende Zusammensetzung:

68	Atome Kohlenstoff	=	5107,6	oder auch	78,50
132	„ Wasserstoff	=	823,6	„ „	12,44
6	„ Sauerstoff	=	600,0	„ „	9,06
2 At.	wasserleere Margs.	=	6531,2	„ „	100,00

Und das Säurehydrat würde enthalten:

68	Atome Kohlenstoff	=	5197,58	oder auch	75,92
136	„ Wasserstoff	=	848,60	„ „	12,39
8	„ Sauerstoff	=	800,00	„ „	11,69
2 At.	Marg.säurehydrat	=	6846,18		100,00

Dieses würde 3310,6 für das Atomengewicht der wasserleeren Margarinsäure nach den Einen, dagegen 6581,718 nach den Andern geben.

Nach dieser letzteren Zusammensetzung und derjenigen, welche dieselben Chemiker für die Stearinsäure angegeben haben, würde sich also ergeben, daß die Stearinsäure und die Margarinsäure dieselbe Atomenzahl von Kohlenstoff und Wasserstoff enthielten und unter einander nur durch den Sauerstoff verschieden wären, der bei ersterer 5 Atome und bloß 3 bei der anderen betrüge, so daß die Stearinsäure und die Margarinsäure betrachtet werden könnten, wie Chevreul und Berzelius schon lange vermuthet haben, als zwei Oxydationsgrade eines und desselben Radicals, für welches man den Namen Margaryl vorgeschlagen hat. Die Stegarinsäure würde dann Margarylsäure und die Margarinsäure Untermargarylsäure sein.

Wir haben schon gesagt, daß die allein oder mit Kalk trocken destillirte Margarinsäure eine weiße

Substanz gebe, welche Margaron heißt, auf die wir später zurückkommen werden, auch haben wir auf die eigenthümliche Wirkung aufmerksam gemacht, welche die Salpetersäure auf diesen Körper wie auf die Stearinsäure äußert; wir wiederholen also nicht, was wir schon in diesem Betreff gesagt haben. Aber bevor wir die Geschichte der margarinsauren Salze verlassen, wollen wir noch bemerken, daß wir bei Gelegenheit der Oleinsäure die eigenthümliche Art mittheilen werden, wie sich, nach Fremy, die Schwefelsäure mit der Margarinsäure in der Kälte verhält.

Margarinsaure Salze. Die Margarinsäure ist eine einbasige Säure, und in den neutralen margarinsauren Salzen beträgt der Sauerstoff der Base den dritten Theil desjenigen der Säure. Die margarinsauren Salze haben übrigens die größte Aehnlichkeit mit den stearinsauren Salzen, und was von letzteren gesagt worden ist, leidet auch großentheils Anwendung auf erstere.

Neutrales margarinsaures Kali. Das neutrale margarinsaure Kali ist ein Wenig weicher, als das stearinsaure Salz derselben Base und krystallisirt aus seinen Lösungen in weniger glänzenden Blättchen. Es bildet mit seinem zehnfachen Gewicht Wasser bei 70° C. eine klare Auflösung, die bei 60° C. trübe zu werden anfängt und bei 15° C. eine Gallert bildet. Eine größere Quantität Wasser wandelt das Salz in ein doppeltmargarinsaures um. Das margarinsaure Kali absorbirt bei einer Temperatur von 12° C. in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Luft sein eigenes Gewicht Wasser, ohne flüssig zu werden. 100 Theile Alkohol können in der Kälte 1,21 Theile und in der Wärme 10 Theile in Auflösung halten. Der Aether entzieht ihm in der Wärme ein Wenig Margarinsäure.

Doppeltmargarinsaures oder saures margarinsaures Kali. 100 Theile Alkohol von 0,834 specifischer Schwere lösen 31,37 Theile doppeltmargarinsaures Kali bei 67° C. auf und halten nur 1,31 Theile bei 20° C. in Auflösung. Setzt man der heißen Auflösung eine große Quantität Wasser zu, so wird dieses Salz in ein anderes umgewandelt, welches noch nicht untersucht ist, aber ein größeres Verhältniß von Säure enthält.

Man stellt das margarinsaure Kali auf directem Wege dar, oder man wählt auch dazu solche Seifen aus, die reich an Margarinsäure dagegen so frei wie möglich von Stearinsäure sind. Diejenigen, welche man aus Menschenfett und aus Gänsefett darstellt, eignen sich für diesen Zweck ganz besonders indem sie nur Margarinsäure und Oleinsäure enthalten. Man kann dazu auch die Olivenölseife verwenden. Man beseitigt das oleinsaure Kali, als ob man stearinsaures Kali darstellen wollte, und da die neutralen Salze weit schwieriger als die sauren darzustellen sind, so thut man sogar noch besser, um neutrales margarinsaures Kali darzustellen, sich zuvor doppeltmargarinsaures zu verschaffen. Sollte es mit doppeltstearinsaurem Kali verbunden sein, so müßte man die ersten Producte der Krystallisation in Alkohol verwerfen. Hat man sich doppeltmargarinsaures Kali verschafft, so erhält man das neutrale Salz, wenn man 2 Theile des sauren Salzes mit 20 Theilen Wasser und 1 Theil Kali erwärmt.

Das doppeltmargarinsaure Kali ist zusammengesetzt aus:

2 Atomen Margarinsäure	= 6621,20	oder auch	90,40
1 „ Kali	= 589,91	„ „	8,05
2 „ Wasser	= 112,50	„ „	1,55
1 At. margarins. dopp. Kali	= 7323,61		100,00

Margarinsaures Natron. Es bietet die größte Aehnlichkeit mit dem margarinsauren Kali dar; man erhält es auf dieselbe Weise, wie letzteres. Das neutrale Salz löst sich in seinem 10 fachen Gewichte Wasser von 80° C. auf, und die Lösung gesteht bei 54° C. zu einer gallertartigen Masse, die aus neutralem Salz und ein Wenig saurem Salz zusammengesetzt ist.

Der **margarinsaure Kalk** hat Aehnlichkeit mit dem stearinsauren und ist, gleich letzterem, im Zustande der Reinheit pulverig, unlöslich, ohne Geschmack und Geruch und schmilzt bei einer vielleicht schwächeren Wärme, als zum Schmelzen des stearinsauren Kalkes erforderlich ist.

Wir werden weiter unten das margarinsaure Glycerin oder das Margarin beschreiben, welches einen Bestandtheil der meisten Fettkörper bildet.

Was die andern bekannten margarinsauren Salze anlangt, so bietet ihre Geschichte für unsere Zwecke geringes Interesse dar.

3. Oleinsäure.

Die Oleinsäure hat ihren Namen vom lateinischen Worte oleum, Oel*) erhalten und zwar wegen ihres größeren Flüssigkeitsgrades. Sie ist von **Chevreul** zugleich mit den beiden Vorhergehenden entdeckt worden und wird mit $\overline{Ol}$ bezeichnet.

Man stellt die Oleinsäure auf die Weise dar, daß man oleinsaures Blei oder oleinsaures Kali, von welchem später die Rede sein wird, mit ver-

*) Das oleinsaure Glycerin wurde Anfangs von **Chevreul** **Elain** vom griechischen Worte ἔλαιον, Oel, genannt, ist aber seit der Zeit in Oléin umgewandelt worden.

dünnter Salzsäure oder mit einer Auflösung von Weinsteinsäure zersetzt. Die Oleinsäure wird aus der sauren Flüssigkeit in Gestalt eines Oeles abgeschieden, welches man abhebt und mit heißem Wasser schüttelt. Sie enthält häufig ein Wenig Margarinsäure, von welcher man sie auf die Weise befreit, daß man sie einer gesteigerten Kälte exponirt. Sobald die Margarinsäure Krystalle gebildet hat, so sammelt man dieselben, indem man durch Papier filtrirt. Man wiederholt diese Operation, bis die Säure selbst bei 0° C. keine Krystalle mehr liefert. Wenn sie gelb gefärbt ist, so entzieht man ihr dadurch den Farbstoff, daß man sie in Alkohol auflös't und mit Wasser fällt. Man stellt auch diese Säure noch auf die Weise dar, daß man gut getrocknete Kaliseife mit kaltem, wasserfreiem Alkohol behandelt, welcher das oleinsaure Salz auflös't und das margarinsaure Kali rückständig läßt. Die mit Leinöl oder Hanföl dargestellte Seife, die nur einige Procente margarinsaures Kali enthält (der übrige Theil besteht aus oleinsaurem Kali) ist für diesen Zweck sehr genügend. Man filtrirt die Auflösung, um den margarinsauren Rückstand abzusondern, man verdunstet sie dann und behandelt den Rückstand in der Kälte mit der kleinstmöglichen Quantität wasserleeren Alkohols; man gießt die Auflösung ab, um den margarinsauren Rückstand davon zu trennen, vermischt sie dann mit Wasser und zersetzt sie in der Siedehitze durch Weinsteinsäure oder Salzsäure.

Aus dem fetten Oel der Mandeln läßt sich auch sehr vortheilhaft die Oleinsäuee darstellen. Für diesen Zweck vermischt man die Säure, welche man aus der Mandelölseife erhalten hat, mit der Hälfte ihres Gewichtes pulverisirten Bleioxyds. Nachdem man Alles im Wasserbade einige Stunden lang di-

gerirt hat, setzt man ihr doppeltes Volumen Aether zu und überläßt sie 24 Stunden lang der Ruhe. Es entsteht auf diese Weise unauflösliches margarinsaures Blei und ein saures oleinsaures Salz derselben Base, welches in Aether löslich ist. Man zersetzt sodann die ätherische Lösung durch verdünnte Salzsäure, welche die Oleinsäure in Freiheit setzt. Diese letztere schwimmt alsdann mit dem Aether in Gestalt einer öligen und klaren Schicht auf der Oberfläche. Man vertreibt nun den Aether durch Verdunstung und verseift die Oleinsäure mit einem Alkali. Man reinigt die Seife durch Auflösen in Wasser und indem man sie mehrmals mittelst Kochsalz daraus abscheidet. Wenn sie nun endlich farblos ist, zersetzt man sie durch Weinsteinsäure, wäscht die auf diese Weise in Freiheit gesetzte Oleinsäure mit kochendem Wasser und trocknet sie endlich im Wasserbade aus.

Dasselbe Verfahren wird angewendet, wenn reine Oleinsäure mittelst des rohen Productes dargestellt werden soll, welches bei der Fabrication der Stearinsäurekerzen erhalten wird. Nach den neueren Arbeiten Gottlieb's erhält man Oleinsäure im Zustande der Reinheit, wenn man die rohe Säure mit einem großen Ueberschusse von Ammoniak mischt, um die Bildung eines sauren Salzes zu vermeiden, und dann mit Chlorbaryum fällt. Es wird oleinsaurer Baryt niedergeschlagen, den man austrocknet und mit Alkohol von mittlerer Stärke kocht. Das Salz schmilzt zu einer durchsichtigen und zähen Flüssigkeit; es lös't sich davon eine gewisse Quantität auf, welche durch Erkalten der filtrirten Flüssigkeit in kleinen crystallinischen Schuppen niederfällt. Man erneuert diese Behandlung und läßt das Salz noch ein- oder zweimal in Alkohol krystallisiren, worauf man es in Gestalt eines weißen, leichten, krystallinischen Pulvers

erhält, welches bei 100° C. noch nicht schmilzt. Um die Oleinsäure zu extrahiren, zersetzt man dieses Pulver durch Weinsteinsäure und wäscht das Product mit Wasser.

Noch ein anderes Verfahren, die Oleinsäure im Zustande der Reinheit zu erhalten, ist folgendes: Wenn man die rohe Säure einer Kälte von — 6° oder 7° C. exponirt, so gesteht sie zu einer krystallinischen mehr oder weniger consistenten Masse.

Nur die reine Oleinsäure wird auf diese Weise fest, und die schon oxydirten Theile bleiben flüssig. Man preßt die Masse zwischen zusammengefaltetem Papier aus, wäscht sie mit ein Wenig Alkohol und exponirt sie von Neuem der Kälte, so daß man alsdann die Säure in schönen, ganz weißen Nadeln erhält. Man preßt sie dann nochmals aus und wiederholt diese Operationen, bis die reine Säure, in einem Strome von Kohlensäure getrocknet, bei + 14° C. schmilzt.

Mag man nun die reine Oleinsäure auf die eine oder die andere Art gewonnen haben, so bildet sie immer über 14° C. eine farblose und klare Flüssigkeit von öliger Consistenz ohne Geruch und Geschmack, die nicht einmal den Lackmus, selbst in alkoholischer Lösung, röthet. Bei ungefähr + 4° C. erstarrt sie und bildet eine sehr harte krystallinische Masse, man kann sie nicht ohne Entmischung destilliren. Im festen Zustande wird sie durch den Sauerstoff nicht verändert, aber die flüssige Säure oxydirt sich sehr schnell.

Die Stearin-, Margarin- und Palmitinsäure sind permanent und erfahren an der Luft keine Veränderung. Die Oleinsäure dagegen wird vom atmosphärischen Sauerstoff und den andern oxydirenden Agentien verändert.

Diese Säure bildet den wesentlichen Theil der fetten nicht trocknenden Oele; in weniger beträchtlicher Quantität trifft man sie in den festen Talgarten, in den Fettarten, in der menschlichen Galle und im alten Käse an. Die fetten Oele, welche an der Luft verharzen (die trocknenden) enthalten, nach Pelouze und Boudet, eine Säure, welche sich durch ihre Eigenschaften von der Oleinsäure unterscheidet.

Bei niedrigen Temperaturen verbindet sich die Oleinsäure, ohne eine Zersetzung zu erfahren, mit der Schwefelsäure; aber in der Wärme wird die Mischung schwarz, und über 100° C. werden die Säuren zersetzt mit Entbindung von schwefeliger Säure und einem kohligen Rückstand.

Wenn man Olivenöl mit seinem halben Gewicht concentrirter Schwefelsäure behandelt und dabei das Gefäß mit einer Gefriermischung umgiebt, um eine Erhöhung der Temperatur zu vermeiden, und wenn man die Säure mit Vorsicht zusetzt, so findet man nach Fremy's Versuchen, daß das Olivenöl nach 24stündiger Reaction in 3 neue Säuren umgewandelt ist, nämlich in: Schwefelmargarinsäure, Schwefeloleinsäure und Schwefelglycerinsäure. Die beiden ersteren sind löslich in reinem Wasser und in Alkohol und krystallisiren nicht leicht. Das Wasser reagirt sogar zuletzt auf dieselben und zersetzt sie. Die Schwefelmargarinsäure giebt dann 3 neue fette Säuren nämlich die Metamargarinsäure, die Hydromargarinsäure und die Hydromargaritinsäure. Die Schwefeloleinsäure liefert durch ihre Zersetzung in Wasser nur 2 flüssige Säuren: die Metaoleinsäure und die Hydrooleinsäure.

Die Salpetersäure giebt mit der Oleinsäure Korksäure nebst mehren andern Zersetzungsproducten,

unter welchen man indessen die Oxalsäure nicht bemerkt. Diese Producte, welche von Laurent und Bromeis studirt worden sind, sind meistentheils sauer und Pimelinsänre, Adipinsäure, Lipinsäure und Azoleinsäure genannt worden. Man findet außerdem ein in Salpetersäure lösliches Oel. Wir wollen die Eigenschaften und die Zusammensetzung dieser Körper nicht beschreiben, da sie bis jetzt nur für den Chemiker Interesse haben. Aber wir werden weiter unten auf die Elaidinsäure wieder zurückkommen, welche aus der Wirkung des salpetersauren Quecksilberoxyduls oder der Untersalpetersäure auf die fetten nicht trocknenden Oele hervorgeht.

Nach Chevreul ist die Oleinsäure im wasserfreien Zustande zusammengesetzt aus:

140 Atomen Kohlenstoff	=	5350,8	oder auch	81,09
120 „ Wasserstoff	=	748,8	„ „	11,34
5 „ Sauerstoff	=	500,0	„ „	7,57
2 At. wasserfr. Oleinsäure	=	6599,6		100,00

Und im Hydratzustande ist sie zusammengesetzt aus:

2 At. wasserfreier Oleinsäure	=	6599,6	oder auch	96,7
4 „ Wasser	=	225,0	„ „	3.3
2 Atome Oleinsäurehydrat	=	6824,6		100,0

Das Atomengewicht der wasserfreien Oleinsäure ist also 3299,8, und diese Säure sättigt eine Quantität Base, deren Sauerstoff 3,036 beträgt, d. h. deren Sauerstoff sich zu demjenigen der Säure in den neutralen Salzen wie 2 : 5 verhält. Sie gehört folglich zu derselben Classe, wie die Stearinsäure.

Wenn man die Oleinsäure destillirt, so erhält man eine große Quantität permanenter Gase, die sich während der ganzen Dauer der Operation auf eine gleichförmige Weise entbinden, und ein flüssiges Product, welches das Licht stark bricht und durch

Erkalten feine Krystallnadeln absetzt. Die Gase bestehen aus Kohlensäure und Kohlenwasserstoff, und wenn man die Operation so weit treibt, bis der Boden der Retorte rothglühend geworden, so erhält man einen beträchtlichen Rückstand von Kohle. Das verdichtete Product enthält eine große Quantität flüssigen Kohlenwasserstoffes, vermischt mit ein Wenig nicht veränderter Oleinsäure, außerdem aber auch eine krystallinische Säure, welcher man den Namen Fettsäure gegeben hat. Diese von Thénard entdeckte Fettsäure kann man in weißen, sehr leichten perlmutterglänzenden Blättern oder Nadeln darstellen, und man erkennt sie leicht an ihrer Löslichkeit im Wasser und an der Eigenschaft, einen weißen Niederschlag mit den Bleisalzen zu geben. Die Bildung der Fettsäure durch die Destillation der Oleinsäure giebt ein treffliches Mittel an die Hand, um die Gegenwart dieser letzteren in den Fettkörpern zu erkennen.

Wenn man Oleinsäure destillirt, so gehen, nach Gottlieb, außer den gewöhnlichen Destillationsproducten fetter Körper, auch ziemlich beträchtliche Quantitäten von Caprinsäure und Caprylsäure über.

Oleinsaure Salze. Die Oleinsäure zersetzt die kohlensauren Alkalien und theilweise viele andere Salze mit deren Basen sie unlösliche Verbindungen eingeht, und die oleinsauren Salze, die nicht ganz unlöslich sind, besitzen eine weiche, schleimige Consistenz; durch die Wirkung der Wärme zerschmelzen sie schwierig zu einem flüssigen Oel. Sie bieten das Aussehen der Seife dar, lösen sich besser in Alkohol als in Wasser auf und entbehren in der Regel die Eigenschaft zu krystallisiren. Wir wollen einige der vorzüglichsten anführen:

Oleinsaures Kali. Wenn man das oleinsaure Kali nicht direct darstellt, so extrahirt man es

aus einer Kaliseife, welche sehr reich an Oleinsäure ist z. B. aus derjenigen von Leinöl oder von Hanföl, die nur einige Procente margarinsaures Kali, vermischt mit oleinsaurem, enthalten, wie wir schon bei der Darstellung der Oleinsäure bemerkt haben.

Man kann auch einen andern Weg einschlagen. Man löſ't nämlich die Seife in heißem Wasser auf und setzt dann eine große Quantität Wasser zu; man trennt das doppeltmargarinsaure Salz, welches mit doppeltstearinsaurem niederfällt, sobald Stearinsäure in der Seife war, durch Filtriren. Man engt die Flüssigkeit ein und sättigt das freigewordene Kali mit Salzsäure; man verdünnt mit vielem Wasser, man filtrirt und man wiederholt dieses Verfahren, so lange auf Zusatz einer großen Wasserquantiät eine perlmutterartige Substanz niederfällt. Um das rückständige oleinsaure Kali zu erhalten, verdunstet man die Auflösung und setzt Chlorkalium zu, welches das oleinsaure Salz vom Wasser abscheidet. Man läßt es auf Papier abtropfen und löſ't es für den Zweck der Reinigung in wasserfreiem Alkohol auf.

Das oleinsaure Kali hat einen bitteren und zugleich einen alkalischen Geschmack; mit seinem doppelten Gewicht Wasser gemischt, schwillt es auf und bildet eine durchsichtige Gallert. Verdoppelt man diese Quantität Wasser, so erhält man eine syrupartige und fadenziehende Flüssigkeit. Eine größere Quantität trübt es nicht, aber nach ziemlich langer Zeit fällt ein schleimiges, überoleinsaures Salz nieder. Bei 50° C. löſ't der Alkohol sein gleiches Gewicht oleinsaures Kali auf und erstarrt beim Erkalten. Ist der Alkohol mit der Hälfte seines Gewichtes von diesem Salze gesättigt, so trübt er sich bei 12° C. und hält 46,4 Proc. des Salzes in Auflösung. Der kochende Aether löſ't 3,43 Proc. auf und wird nicht trübe beim Erkalten.

Das doppelt oelinsaure Kali bildet eine gallertartige Masse, welche mit ihrem 15fachen Gewicht Wasser gemischt werden kann, ohne daß sie davon aufgelös't oder zersetzt wird. Es lös't sich in heißem und kaltem Alkohol auf. Die Auflösung röthet die Lackmustinctur, aber die geröthete Flüssigkeit kehrt durch Zusatz einer hinlänglichen Quantität Wasser wieder in Blau zurück, obschon sich kein sichtbarer Niederschlag bildet.

Oleinsaures Natron. Es hat wenig Geruch und einen schwach alkalischen Geschmack. Das kalte Wasser lös't $\frac{1}{10}$ seines Gewichtes davon auf. Eine größere Quantität Wasser schlägt kein überoleinsaures Salz, wenigstens nicht in einem kurzen Zeitraume, nieder.

Oleinsaurer Kalk. Dieses oleinsaure Salz ist farblos, pulverig und in gelinder Wärme schmelzend.

Oleinsaures Glycerin. Dieses Product ist unter dem Namen Olein bekannt, und wir werden uns später damit beschäftigen.

Die andern bekannten oleinsauren Salze, wie z. B. diejenigen des Baryts, des Strontians, des Zinks, des Kobalts, des Nickels, des Kupfers, des Bleis, des Chroms u. s. w. gewähren für unsere Zwecke nicht hinlängliches Interesse, um uns ausführlicher damit zu beschäftigen.

4. Elaidinsäure.

Die Elaidinsäure ist ein fester Körper, welcher bei 44° C. schmilzt und, wenn er geschmolzen ist, sich in allen Verhältnissen mit dem Aether und dem Alkohol mischt. Sie krystallisirt aus ihrer Auflösung in letzterm Vehikel in glänzenderen Blättchen, als alle vorhergehenden fetten Säuren. Sie läßt sich destilliren, ohne daß der größere Theil derselben

entmischt wird, und die kohlensauren Alkalien werden durch diese Säure vollständig zersetzt.

Nach den Versuchen Boudet's wären 100 Theile Elaidinsäure im Säurehydrat mit 2,73 Wasser verbunden, die 2,338 Sauerstoff enthalten, und in den Neutralsalzen mit einer Quantität Wasser, welche 2,935 Sauerstoff enthält.

Man stellt die Elaidinsäure dar, indem man 4 — 5 Minuten lang einen Strom Untersalpetersäure in die Oleinsäure streichen läßt. Die Flüssigkeit färbt sich nach und nach, und nach Verlauf einiger Zeit wird die Oleinsäure vollständig fest und crystallisirt in großen Blättern. Nachdem man sie in kochendem Wasser gewaschen hat, löſ't man sie in einem gleichen Volumen Alkohol auf und überläßt sie der Ruhe.

Die Auflösung erstarrt alsdann nach Verlauf von 24 Stunden in perlmutterartigen Blättern, die man auf einem Filter von der Mutterlauge trennt. Diese Krystalle reinigt man alsdann durch Auspressen zwischen zusammengeschlagenem Joseph-Papier und läßt sie mehrmals in Alkohol crystallisiren.

Die Elaidinsäure giebt mit dem Kali und dem Natron neutrale Salze, indem man sie mit einer überschüssigen Auflösung der kohlensauren Salze dieser Basen erhitzt; die andern elaidinsauren Salze erhält man durch doppelte Zersetzung.

Die Elaidinsäure ist nach Gottlieb, ein mit der Oleinsäure isomerisches Product, aber die Oleinsäure ist ohne Wirkung auf die Lackmustinctur, während die Elaidinsäure sie stark röthet; die Oleinsäure ist schmelzbar bei 14° C. und krystallisirt in Alkohol in langen Nadeln; die Elaidinsäure krystallisirt in großen Blättern und schmilzt bei 44° C.

Die Oleinsäure giebt bei der Destillation um destomehr Fettsäure, je reiner sie ist und je weniger

die Oxydation vorgeschritten ist, aber es entstehen außerdem zwei andere flüchtige Säuren nämlich die Caprylsäure und die Capronsäure. Die Elaidinsäure liefert bei der Destillation weder die eine, noch die andere.

In der Regel geben, nach Boudet, die Fettkörper, aus denen man Stearin-, Margarin- und Oleinsäure erhält, nachdem sie durch die Untersalpetersäure modificirt worden sind, mehr oder weniger Elaidinsäure.

Wir werden weiter unten auf das elaidinsaure Glycerin oder auf das Elaidin zu sprechen kommen.

5. Palmitinsäure.

Man erhält die Palmitinsäure durch Verseifung des Palmöles des Handels mittelst der ätzenden Alkalien oder des Kalkes und durch Zersetzung der erhaltenen Seife mit Weinsteinsäure oder Salzsäure. Bei diesem Verfahren wird eine Mischung von Palmitinsäure und Oleinsäure abgeschieden, die man in kochendem Alkohol auflös't. Die Auflösung giebt beim Erkalten Palmitinsäurekrystalle, die man zwischen Josephpapier preßt und durch succesive Krystallisationen in Alkohol reinigt, bis der Schmelzpunct constant ist.

Herr Fremy, welcher diese Säure entdeckt hat, versichert, daß man sie auch auf die Weise erhalten könne, daß man Palmöl mit concentrirter Schwefelsäure behandele.

Die Palmitinsäure krystallisirt in Alkohol in glänzenden Blättchen, welche ganz denen der Margarinsäure ähnlich sind; ihr Schmelzpunct ist derselbe, wie derjenige letzterer Säure, nämlich 60° C.

Die Palmitinsäure destillirt fast ohne Veränderung über. Durch Chlor wird sie in der Wärme zersetzt und liefert, je nach der Dauer der Einwirkung, Producte, in welchen eins oder mehre Aequi-

valente des Wasserstoffes durch Chlor ersetzt werden. Diese neuen Körper sind mehr oder weniger flüssig; sie bieten saure charakteristische Merkmale dar und geben mit den Alkalien neutrale Verbindungen, ohne ihr Chlor zu verlieren.

Die Palmitinsäure löst sich in den kohlensauren Alkalien auf und giebt eine durchsichtige Emulsion. Wird diese zur Trockenheit abgedampft und mit kochendem Alkohol behandelt, so giebt sie neutrale palmitinsaure Salze, mit welchen man alle anderen darstellt. Die freie und die mit Wasser verbundene Säure giebt, nach Stenhouse und Fremy, folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff . .	75,46	75,1
Wasserstoff . .	12,41	12,5
Sauerstoff . .	12,13	12,4
	100,00	100,00

6. Palmitonsäure.

Als H. Schwarz die Palmitinsäure studirte so wie sie von Fremy entdeckt und dann von Stenhouse analysirt worden ist, d. h., so wie man sie erhält, nachdem man sie von ihrer Oleinsäure befreit und am Lichte gebleicht hat und endlich so wie man sie für die Fabrication der Kerzen erhält, machte er die Bemerkung, daß wenn man sie durch wiederholte Krystallisationen in ihren alkoholischen Auflösungen reinigt, man eine Säure erhält, die bei einem festen Erstarrungspuncte gesteht, nämlich bei 51 bis 51°5 C., während bekanntlich die reine Palmitinsäure nur bei 60° C. schmilzt.

Fernere Untersuchungen brachten Schwarz auf den Gedanken, daß diese fette Säure ganz frei von Oleinsäure und wesentlich verschieden von der Palmitinsäure sei, und diese Vermuthung wurde durch

die Elementaranalyse, wie auch durch die Vergleichung der Eigenschaften der beiden Säuren bestätigt. Er gab deßhalb dieser neuen fetten Säure den Namen Palmitonsäure, und die hauptsächlichen Differenzen, die sie, verglichen mit der Palmitinsäure darbietet, sind folgende:

	Palmitinsäure	Palmitonsäure
Schmelzpunct:	60° C.	51° C.
Aussehen:	wachsige, durchscheinende Masse.	krystallinische, blättrige Masse.
Krystallisation in Alkohl:	matte, glänzend weiße Körner.	große, satinirte Blätter.
Der Wärme exponirt:	verwandelt sie sich in Palmitonsäure.	erfährt keine Veränderung und destillirt über.

Bei der Elementaranalyse fand sich's, daß die neue Säure ein Aequivalent weniger Wasserstoff enthielt, als die Palmitinsäure, was mit der Thatsache übereinstimmt, daß letztere durch eine anhaltende Schmelzung unter Bildung von Wasser und Kohlensäure gänzlich in Palmitonsäure umgewandelt wird.

Aus obigen Betrachtungen ergiebt sich, daß bei der Fabrication der Kerzen aus der Säure, die man mit Palmöl darstellt, man darauf zu achten habe, daß wenn das Oel mit Hülfe der Wärme gebleicht wird, die Anwendung der letzteren nicht allzulange dauern dürfe, wenn man nicht eine Substanz erhalten will, die einen um 8 — 9° niedrigeren Schmelzpunct besitzt, als die gewöhnliche Palmitinsäure, und folglich auch weniger feste und weniger harte Kerzen.

7. Cocinsäure.

Um die Cocinsäure darzustellen, verfährt man ebenso, wie bei den andern fetten Säuren, d. h., man verseift die Butter der Cocusnuß mittelst eines Alkali's und zersetzt die Seife durch eine Mineralsäure;

man preßt die so in Freiheit gesetzten festen, fetten Säuren zwischen Josephpapier, bis dasselbe keine Flüssigkeit mehr einsaugt, die aus Olein und Glycerin besteht. Die ausgepreßte Substanz verseift man von Neuem mit Natron, löſ't die Seife in Wasser auf und, nachdem man sie mit Kochsalz abgeschieden hat, zersetzt man sie mit Weinsteinsäure. Um die fette Säure endlich zu reinigen, läßt man sie mehrmals in Alkohol krystallisiren, bis sie einen festen Schmelzpunct erhalten hat.

Die von Bromeis entdeckte Cocinsäure hat in reinem Zustande keinen Geruch; sie ist blendend weiß, schmilzt bei 35° C. und gestebt durch Erkalten zu einer amorphen, an den Rändern durchscheinenden Masse von porcellanartigem Ansehen. Sie wird durch die Destillation nicht entmischt. Wenn man sie mit Bleioxyd schmelzt, so verliert sie 4 Proc. Wasser.

Mit den Alkalien giebt sie Salze, welche den Seifen der andern fetten Säuren ähnlich sind.

Saint-Evre hat über diese Säure eine interessante Abhandlung geschrieben, aus welcher wir Folgendes entnehmen:

Die Nüsse der Cocospalme (Cocos nucifera, Cocos butyracea) liefern eine Substanz, welche nach ihren physischen Merkmalen in die Gruppe der Butterarten von salbenartiger Consistenz, wie sie die Vegetation liefert, versetzt werden muß. Sie besteht aus einer Mischung von zwei Fettsubstanzen, von denen die eine fest und die andere flüssig ist, in veränderlichen Verhältnissen. Sie stellt sich als eine weiße Masse dar von salbenartiger Consistenz, angenehmem Geruch im frischen Zustande, die bei 20° C. schmilzt und bei 18° C. fest wird. In dem Zustande, wie sie der Handel liefert, gewinnt man sie durch Auspressen der trockenen Früchte der Cocospalme

zwischen metallischen, wahrscheinlich erwärmten Platten, oder einfacher, indem man sie in Wasser kocht. Der flüssige Körper ist Oleinsäure und Glycerin und der feste Körper eine eigenthümliche Säure, welcher man den Namen Cocinsäure gegeben hat.

Um die Cocinsäure darzustellen, verfährt man auf folgende Weise: Man fällt zuerst in der Wärme die unreine Cocinsäure aus ihren alkalischen Lösungen mit Weinsteinsäure; es scheidet sich eine kleine Quantität einer sauren, flüchtigen, öligen Substanz, die im höchsten Grade den Geruch der Delphinsäure besitzt. Man löst dann auf und läßt in Alkohol krystallisiren. Es setzt sich eine warzige Kruste ab. Man sättigt dann mit Natron, löst wiederum in Alkohol auf und fällt die Flüssigkeit mittelst einer Auflösung von neutralem essigsaurem Blei. Der weiße und flockige Niederschlag wird alsdann einige Tage lang mit häufig erneutem Schwefeläther digerirt. Die vereinigten Flüssigkeiten, durch Destillation concentrirt und durch eine Säure gesättigt, treten die Oleinsäure leicht ab. Der unlösliche, geschmolzene und in kochendem Wasser mit Weinsteinsäure zersetzte Rückstand giebt Cocinsäure in einem Zustande großer Reinheit. Man braucht nur noch abzugießen, in Alkohol aufzulösen und die Säure zu krystallisiren.

Die Cocinsäure krystallisirt durch Erkalten der alkoholischen Lösung in farblosen Nadeln, welche sternartig um einen gemeinschaftlichen Mittelpunct gruppirt sind. Sie schmilzt bei einer Temperatur von 34°7 C. und löst sich leicht in Aether oder Alkohol bei 36° C. auf. Sie ist frei von jedem Geruch, und hat man sie lange Zeit in Schmelzung erhalten, dann im luftleeren Raume behandelt, so stellt sie sich endlich als eine farblose, harte und brüchige Masse dar. Sie ist flüchtig, aber bloß in

einem Gasstrome. Durch anhaltendes Kochen bei freiem Zutritt der Luft wird sie endlich stark verändert.

600 Grammen (1 Pfd. 6½ Loth) roher Butter haben bei verschiedenen Versuchen Saint-Evre's nur 7 — 8 Grammen (1 Quentchen 59 Gran — 2 Quentchen 6 Gran) reine Säure gegeben. Derselbe Chemiker hat diese Säure analysirt und Resultate erlangt, die fast vollständig mit der Formel $C^{44} H^{44} O^{4}$ übereinstimmen nämlich:

C^{44}	. . 132	. . 70,96
H^{44}	. . 22	. . 11,82
O^{4}	. . 32	. . 17,20
	186	100,00

Dieses wären die festen und flüssigen fetten Säuren, die der Fabricant von Stearinsäurekerzen in ihren allgemeinen Eigenschaften zu kennen, ein wichtiges Interesse hat; aber es giebt auch in diesen Fettkörpern einige andere fette Säuren, die meistentheils flüchtig sind und deren bloße Anführung hier schon genügen dürfte.

Die Butter giebt außer den fixen fetten Säuren, die sie enthält, bei der Verseifung noch eine flüchtige Säure, die Buttersäure genannt, welche von drei andern, gleichfalls flüchtigen Säuren, der Capronsäure, der Caprinsäure und der Caprylsäure begleitet wird und welche in Verbindung mit dem Glycerin eine Substanz bilden, welche Chevreul Butyrin genannt hat.

Ebenso liefert der Bock- und der Hammeltag Bocksäure und Hircin, welches mit dem Olein den flüssigen Theil des Talges bildet.

Wir werden weiter unten finden, wie man neue fette Säuren erzeugt, indem man die gewöhnlichen Fettkörper der Wirkung mächtiger Mineralsäuren bei der Destillation aussetzt.

Nachdem wir nun die charakteristischen Merkmale und die hauptsächlichen Eigenschaften der fetten Säuren dargelegt haben, wenden wir uns zur Beschreibung der Verbindungen, welche sie mit dem Glycerin bilden, und der Producte, die mittelst verschiedener Operationen daraus abgeleitet werden. Dahin gehören das Stearin, das Margarin, das Olein, das Elaidin, das Palmitin, das Stearon, das Margaron 2c.; aber zuerst wollen wir uns mit dem Glycerin selbst beschäftigen, welches die Basis dieser Zusammensetzungen bildet.

Viertes Capitel.

Von dem Glycerin.

Das Glycerin, so genannt von dem griechischen Wort γλυκὺς, süß, ist von Scheele entdeckt worden, der zuerst gezeigt hat, daß, wenn man ein Oel mit Bleioxyd und einer kleinen Quantität Wasser kocht, letzteres einen zuckerigen Geschmack annimmt und eine Substanz in Auflösung hält, welche er principium dulce oleorum (süßen Bestandtheil der Oele) nannte, welchen Bestandtheil schon mehre Chemiker in der Verbindung des Oeles mit einem Alkali bemerkt hatten und der in der That ein Product der Verseifung des Stearins und der meisten Oele und Fette ist.

Das reine Glycerin ist ein flüssiger, farbloser, geruchloser, syrupartiger Körper von zuckerigem

Geschmack und ganz unkrystallisirbar. Im Hydratzustande hat es eine schwach gelbliche Farbe, die man mit thierischer Kohle beseitigen kann. Es ist leicht, das Glycerin in einem solchen Grade der Concentration zu bereiten, daß seine specifische Schwere bei 15° C. 1,280 beträgt, aber in diesem Zustande enthält es noch Wasser. Das Glycerin, welches Feuchtigkeit aus der Luft absorbirt, lös't sich in Wasser in jedem Verhältniß, auch leicht in Alkohol, auf und ist unlöslich in Schwefeläther. Wenn man seine concentrirte wässerige Auflösung in einem Destillirgefäße kocht, so geht ein Theil des Glycerins mit Wasser ohne Veränderung über; bei einer hohen Temperatur destillirt das sehr concentrirte Glycerin noch großentheils ohne Veränderung über; sobald aber die Retorte roth glühend zu werden beginnt, so geht Essigsäure, ein brennbares Gas, ein schwarzes brenzliches Oel über, und der Rückstand dieser Zersetzung ist eine poröse Kohle. An freier Luft erhitzt, fängt das Glycerin Feuer; auf glühende Kohlen geworfen, entzündet es sich und brennt mit einer blauen Flamme. Keine metallische Auflösung entmischt dasselbe.

Die Salpetersäure verwandelt das Glycerin in Oxalsäure, in Kohlensäure und in Wasser. Die Schwefelsäure verbindet sich mit ihm zu „Schwefelglycerinsäure"; das basischessigsaure Blei fällt es nicht, und mit festem Kali verwandelt es sich bei gelinder Wärme in essigsaures und ameisensaures Kali unter Entbindung von Wasserstoffgas.

Die Salzsäure lös't das Glycerin auf, ohne es zu verändern; wenn man aber Glycerin, Manganüberoxyd und Schwefelsäure mit Wasser verdünnt, oder auch Manganüberoxyd, rauchende Salzsäure und Glycerin mit einander in Berührung bringt, so wird

es zersetzt, indem es Kohlensäure und Ameisensäure liefert.

Das Glycerin besitzt eine sehr beträchtliche Auflösungskraft auf eine große Menge von Körpern. So lös't es z. B. alle vegetabilischen Säuren, alle zerfließenden Salze und außerdem auch schwefelsaures Kali, Natron, Kupfer, salpetersaures Silber, salpetersaures Kali, die Verbindungen des Chlors mit den Alkalien, und unter den Basen das Kali oder das Natron in jedem Verhältniß, den Baryt, den Strontian und selbst das Bleioxyd auf; aber außer diesem letzteren Körper bieten alle in Wasser unlöslichen Körper auch dieselbe Unlöslichkeit in dem Glycerin dar.

Wird Glycerin in einer sehr beträchtlichen Quantität von Brom aufgelös't, so erhitzt sich die Mischung, und wird sie alsdann mit Wasser verdünnt, so fällt eine sehr schwere Flüssigkeit von öligem Ansehen, ätherischem Geruch und löslich in Aether und Alkohol nieder. Das Chlor übt auf dasselbe eine ähnliche Wirkung aus, und das Jod lös't sich in Glycerin, welches dadurch orangegelb gefärbt wird, ohne eine weitere Veränderung zu erfahren, in beträchtlicher Quantität auf.

Glycerin wird gebildet oder abgeschieden, so oft ein Oel oder ein Fett der Wirkung der Basen unterworfen wird. Die Alkalien, das Zinkoxyd, das Bleioxyd bewirken die Reaction, wodurch das Glycerin in Freiheit gesetzt wird. Man wendet vorzugsweise für diesen Zweck das Bleioxyd an.

Man giebt also gleiche Theile Olivenöl und fein gepülverte Bleiglätte in eine Schale mit Wasser und versetzt die Mischung ins Kochen, indem man das verdunstende Wasser durch heißes Wasser ersetzt. Man rührt beständig mit einem Spatel um, um jede Formation von brenzlichen Producten zu vermeiden.

Nach und nach verschwindet die Bleiglätte gleich dem Oel, und man erhält eine gelblich weiße Masse, die sogenannte Palmsalbe der Pharmaceuten. Man setzt warmes Wasser zu und gießt die wässerige Flüssigkeit ab, filtrirt alsdann und läßt einen Strom Schwefelwasserstoff durchstreichen, wodurch ein Schwefelblei gefällt wird.

Man filtrirt von Neuem und raucht die Flüssigkeit im Wasserbade ab. Der syrupartige Rückstand ist das Glycerin, dessen Concentrirung man, so weit sie sich nöthig macht, im luftleeren Raume vollendet.

Die Zusammensetzung des Glycerins hat eine große Zahl von Untersuchungen von Seiten der meisten Chemiker veranlaßt. So wie es in den Fettarten vorhanden ist, hat Chevreul folgende Zusammensetzung desselben aufgefunden:

6 Atome	Kohlenstoff	= 229,56	oder auch	49,20
6 „	Wasserstoff	= 37,50	„ „	8,00
2 „	Sauerstoff	= 200,00	„ „	42,80
1 Atom	Glycerin	= 467,06		100,00

So wie man es gewöhnlich erhält und bei einer specifischen Schwere von 1,27 hat es folgende Zumensetzung:

6 Atome	Kohlenstoff	= 229,56	oder auch	39,60
8 „	Wasserstoff	= 50,00	„ „	8,65
3 „	Sauerstoff	= 300,00	„ „	51,75
1 Atom	Glycerin	= 579,56		100,00

Pelouze im 1836 und später Stenhouse haben bei ihren Analysen andere Zusammensetzungen des Glycerins erhalten. Endlich hat Pelouze im Jahre 1845 den Gegenstand von Neuem vorgenommen und ist zu genaueren Resultaten gelangt.

Vollkommen farbloses Glycerin, welches eine zu geringe Quantität Asche gab, um geschätzt werden zu können, ist über Oel, bei einer Temperatur zwischen

120 und 130° C. ausgetrocknet worden. Man hat es mit Kupferoxyd verbrannt und in 100 Theilen dieser Substanz und drei auf einander folgenden Analysen gefunden:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff . .	38,95	39,00	39,15
Wasserstoff . .	8,72	8,80	8,75
Sauerstoff . .	52,33	52,11	52,10
	100,00	100,00	100,00

Daraus läßt sich abnehmen, daß es aus 6 Atomen Kohlenstoff, 8 Atomen Wasserstoff und 6 Atomen Sauerstoff zusammengesetzt ist oder:

6 Atomen Kohlenstoff	=	450	oder auch	39,1
8 „ Wasserstoff	=	100	„ „	8,6
6 „ Sauerstoff	=	600	„ „	52,3
1 Atom Glycerin	=	1500		100,0

Diese Formel stimmt so viel nur immer möglich mit den Versuchen, und controlirt durch die Analyse einiger schwefelglycerinsauren und phosphorglycerinsauren Salze, hat man gefunden, daß das freie Glycerin, wenn es in den weinsauren Salzen sich im Zustande der Verbindung befindet, gleich dem Alkohol, ein Aequivalent Wasser verliert.

Einige deutsche Chemiker nehmen mit Liebig an, daß das Glycerin aus Sauerstoff und aus einem Kohlenwasserstoffradical zusammengesetzt sei, welches sie Glyceryl zu nennen vorschlagen. Aus ihrer Ansicht würde sich ergeben, daß das Glycerin ein Glyceryloxydhydrat sei.

Das Glycerin giebt, nach A. Sobrero, mit einer Mischung von Salpetersäure und Schwefelsäure einen der Schießbaumwolle ähnlichen Körper.

Das Glycerin ist, wie Redtenbacher dargethan hat, der Gährung fähig. Für diesen Zweck setzt man einer Auflösung von Glycerin in vielem

Wasser gut gewaschenes Ferment zu und bringt es in eine Temperatur von 20 bis 30° C. Es entsteht eine Gasentbindung, das Ferment schwimmt obenauf und wird schwarz, und zu gleicher Zeit wird die Flüssigkeit sauer. Dieser Chemiker hat nachgewiesen, daß diese Säure eine Mischung von einer sehr kleinen Quantität Ameisensäure mit Metacetonsäure sei.

Fünftes Capitel.

Von den neutralen Fettkörpern.

Die neutralen Fettkörper, mit welchen wir uns in diesem Capitel beschäftigen wollen, sind, wie schon bemerkt worden, Verbindungen der fetten Säuren mit dem Glycerin; es sind eigentlich Salze, deren Basis das Glycerin bildet und die charakteristische Eigenschaften besitzen, die wir jetzt kennen lernen wollen. Diese Körper sind: das Stearin, das Margarin, das Olein, das Palmitin und das Cocinin.

1. Stearin.

Das Stearin, welches man auch gereinigten Talg, saures stearinsaures Glyceryloxyd, stearinsaures Glycerin genannt hat, ist eine Substanz, die mehr als den vierten Theil des Hammeltalges bildet und in etwas geringerer Quantität im Schmeer oder Schweinefett, im Kalbstalg und in der Butter und sehr wahrscheinlich in den meisten anderen Fetten thierischen Ursprungs angetroffen wird.

Um reines Stearin darzustellen, behandelt man eine gewisse Quantität Hammeltalg in der Kälte mit Aether, bis sie nicht mehr an Volumen abzunehmen scheint. Der Rückstand besteht dann zum wesentlichen Theil aus Stearin.

Man erhält es auch, indem man auf Hammeltalg, nachdem er zuvor im Wasserbade geschmolzen, sein 5 — 6 faches Volumen Aether gießt und die Mischung erkalten läßt. Man preßt stark aus und erhält noch einen Rückstand von festem weißem Stearin ohne Geruch und ohne Geschmack.

Um Stearin darzustellen, schmelzt Braconnot den Talg, setzt demselben frisch destillirtes wesentliches Terpenthinöl zu und läßt die Mischung erkalten. Er preßt den Rückstand in einem linnenem Tuche zwischen mehrmals zusammengeschlagenem Löschpapier aus. Das im wesentlichen Terpenthinöl aufgelös'te Olein und Margarin fließen ab oder werden absorbirt; das Stearin dagegen bleibt fast ganz im Rückstande. Wenn man sich die Mühe giebt, den Rückstand mehrmals mit frischen Quantitäten von wesentlichem Terpenthinöl zu schmelzen, so erhält man vollkommen gereinigtes Stearin.

Nach Lecanu ist es besser, den Rückstand vollständig in kochendem Aether zu lösen und krystallisiren zu lassen. Diese letzte Behandlung gestattet, die letzten Portionen von anhängendem wesentlichen Terpenthinöl abzuscheiden, ohne letzteres zu verharzen und das Product zu verunreinigen.

Im trockenen Zustande bietet sich das reine Stearin im Zustande weißer perlmutterartiger Blätter ohne Geruch und Geschmack und mild anzufühlen bar. Es schmilzt bei 62° C. zu einer farblosen Flüssigkeit, die beim Erkalten eine feste nicht krystallinische Masse giebt, die sich pulverisiren läßt. Sie ist unlöslich in Wasser, lös't sich in 6 — 7 Theilen

kochendem Alkohol, weniger aber in wasserhaltigem Alkohol auf. Beim Erkalten der alkoholischen Lösung fällt fast alles aufgelös'te Stearin in Gestalt weißer Flocken nieder. Der kochende Aether lös't das Stearin zum großen Theil auf; durch Erkalten der Lösung fällt fast alles Stearin nieder und nur $\frac{1}{225}$ bleibt aufgelös't.

Bei der Destillation im luftleeren Raume, wie unter Zutritt der Luft, liefert das Stearin die Zersetzungsproducte des Glycerins und eine Mischung von Margarinsäure und Margaron.

Die Salpetersäure äußert auf diesen Körper ungefähr dieselbe Wirkung wie auf die Stearinsäure und auf das Glycerin im abgesonderten Zustande.

Die concentrirte Schwefelsäure färbt ihn, indem sie saures schwefelsaures Glycerin liefert und Stearinsäure abscheidet.

Das Stearin besitzt einige sehr schwache saure Eigenschaften und zersetzt in der Kälte die kohlensauren Alkalien.

Wenn man mit ätzenden Alkalien Stearin erhitzt, bis es aufgelös't ist, so wird es in ein stearinsaures Salz mit alkalischer Basis und in Glycerinhydrat zersetzt. Nach Chevreul haben 100 Theile Stearin mit einem Schmelzpuncte von 44° C. 102,6 Theile Stearinsäure und Glycerinhydrat gegeben, wovon letzteres 8 Theile ausmachte. Die so erhaltene Stearinsäure schmolz bei 54° C. und enthielt folglich noch fremde Säuren.

Das Stearin lös't kleine Quantitäten von Schwefel und Phosphor auf und viel Benzoesäure. Es ist löslich in Holzessig, in Aceton, in den fetten und in den flüchtigen Oelen.

Chevreul hat gefunden, daß das reine Stearin zusammengesetzt sei aus:

146 Atomen Kohlenstoff	=	5586,00	oder auch	78,02
140 „ Wasserstoff	=	875,00	„ „	12,20
7 „ Sauerstoff	=	700,00	„ „	9,78
1 Atom Stearin	=	7161,00		100,00

Daraus läßt sich vermuthen, daß in dieser Substanz 1 Atom wasserleere Stearinsäure verbunden sei mit 2 Atomen gleichfalls wasserleerem Glycerin; aber nimmt man die Analyse des nach Braconnot's Methode dargestellten Stearins mit der von Lecanu angegebenen Modification zur Hand, so findet man, wie Pelouze bemerkt, daß das Stearin, wenn man eine atomistische Zusammensetzung des Glycerins annimmt, zusammengesetzt sei aus 142 Atomen Kohlenstoff, 138 Atomen Wasserstoff und 8 Atomen Sauerstoff, nämlich aus:

		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerst.
2 Atomen Stearinsäure	=	136	130	5
1 „ Glycerin	=	6	4	1
2 „ Wasser	=		4	2
		142.	138.	8.

Deßhalb kann man das Stearin als Stearinsäure betrachten, in welcher 1 Atom Wasser durch 1 Atom Glycerin ersetzt ist, während in dieser Zusammensetzung noch 2 Atome Wasser zurückblieben, die durch Basen ersetzt werden können, ehe das Glycerin verdrängt wird, welche Thatsache durch die Untersuchung der Erscheinungen, welche bei der Verseifung der Fettkörper sich kundgeben, sehr wahrscheinlich wird.

2. Margarin.

Das Margarin, oder das margarinsaure Glyceryloxyd, ist eine Substanz, die im Hammeltalge, im Schmeer, im Menschenfett und im Olivenöl im Zustande der Mischung oder der Verbindung mit dem Olein vorkommt.

Chevreul hat reines Margarin erhalten, indem er Menschenfett in kochendem Alkohol lös'te, die Lösung erkalten ließ, die mattweißen Krystalle sammelte und sie durch neue Krystallisationen reinigte.

Man erhält es auch, wenn man die ätherischen Flüssigkeiten, die von der Behandlung des Hammeltalges bei Darstellung des Stearins herrühren, der freiwilligen Verdunstung überläßt. Sobald diese Flüssigkeiten einen Theil der festen Substanz, die sie enthalten, abgesetzt haben, so sammelt man die Flokken auf einem Seihtuche, preßt sie stark aus und exponirt sie der andauernden Wärme des Wasserbades.

Das Margarin ist schmelzbarer als das reine Stearin. Es beginnt zu schmelzen bei 47° C.; aber sein Verhalten mit Alkohol sowohl in der Wärme als in der Kälte ist ziemlich dasselbe, während der Aether es in weit größerem Verhältniß auflös't. Eine Mischung von 2 Grammen Margarin und 5 Grammen Aether geben z. B. bei 18° C. eine vollständige Auflösung. Wenn die Mischung bewerkstelligt wird in den Verhältnissen von 10 Theilen Aether auf 2 Theile Magarin, so ist die Auflösung schon vollständig bei 16° C. und wird erst trübe bei 12° C.

Das Margarin ist in reinem Zustande noch nicht analysirt worden, weßhalb noch viele Zweifel nicht allein über seine Elementarzusammensetzung, sondern auch über seine Eigenschaften bestehen. Nach Lecanu giebt es z. B. 2 Varietäten von Margarin, die eine den thierischen Fetten, die andere den Pflanzenölen zugehörig. Die erste ist die oben beschriebene, die zweite, welche besonders aus Olivenöl dargestellt wird, schmilzt bei 26° C., lös't sich in sehr großer Quantität im Aether und wird durch die Alkalien in Glycerin und in eine Säure umgewandelt, welche bei 59° C. schmilzt und die Eigenschaft der Margarinsäure besitzt.

Das Margarin wird durch die trockne Destillation zersetzt.

3) Oleïn.

Das Oleïn oder das oleïnsaure Glycerylоxyd, von welchem man annimmt, daß es den wesentlichen Theil der fetten Oele und einen Theil der meisten festen Fettarten bildet, ist noch nicht im Zustande der Reinheit dargestellt worden, und einige Chemiker haben sogar seine Existenz bezweifelt.

Wie dem auch sein möge, so erhält man, wenn man die fetten Oele, welche Mischungen von stearin- oder margarinsaurem und oleïnsaurem Glycerin sind, der Wirkung der Kälte unterwirft, nachdem die beiden ersten Verbindungen im festen Zustande niedergefallen sind, oleïnsaures Glycerin, obschon nicht rein, durch Auspressen. Man gewinnt es auch aus den festen Fetten oder Seifen, indem man sie mit kochendem Alkohol behandelt, welcher das oleïnsaure Salz in Auflösung erhält, das man durch Erkalten im fest gewordenen Zustande gewinnt, nachdem man es mit Alkohol destillirt hat. Man kann auch das Oel durch eine Natronlauge von mittlerer Concentration verseifen, 24 Stunden lang kochen lassen, von Zeit zu Zeit umrühren, die gebildete Seife abscheiden, die man in wässerigem Alkohol auflös't, auf welchem dann das Oleïn schwimmen wird. Eine neue Behandlung mit Alkohol und eine Digestion auf Chlorcalciumstücken vollenden die Reinigung des Oleïns.

Das auf diese Weise erhaltene Oleïn ist ohne Farbe, ohne Geruch, ohne Wirkung auf den Lackmus, von einem süßlichen Geschmacke, im Ansehen und in der Consistenz dem weißen Olivenöl ähnlich, flüssig bei 4° C., unlöslich in Wasser, löslich in seinem 31fachen Gewichte Alkohol von 0,816 specifi-

scher Schwere und dabei kochend heiß. Seine specifische Schwere ist 0,913 bei 15° C. Es erstarrt zu einer aus Nadeln gebildeten Masse, wenn man es einer Kälte von 6 bis 7 Grad exponirt. Im luftleeren Raume erhitzt, verdunstet das Oleïn, ohne zersetzt zu werden. In Berührung gebracht mit zwei Dritteln seines Gewichtes Kali und seinem vierfachen Gewichte Wasser, wird es verseift und verwandelt sich in Oleïnsäure und Margarinsäure.

Dieses wäre ungefähr Alles, was man vom Oleïn weiß, welches mehrere Chemiker für eine dem Stearin ähnliche Zusammensetzung halten.

4) Palmitin.

Um Palmitin darzustellen, preßt man das Palmöl in einem Tuche, um die flüssigen Theile abzuscheiden, und behandelt den Rückstand sechs bis sieben Mal mit kochendem Alkohol; das Palmitin bleibt alsdann im unlöslichen Zustande zurück. Man löst es sodann in kochendem Aether auf und filtrirt die Lösung, um die Unreinigkeiten abzuscheiden; durch Erkalten des Aethers setzen sich Palmitinkrystalle ab, die man in Papier trocknet und durch neue Krystallisationen reinigt.

Das Palmitin im reinen Zustande ist blendend weiß und krystallinisch; es ist sehr wenig löslich in kochendem Alkohol, löst sich dagegen in jedem Verhältnisse in kochendem Aether und setzt sich darin in Gestalt äußerst kleiner Krystalle ab. Es schmilzt bei 48° C. und gesteht durch Erkalten zu einer harten und mürben Masse vom Ansehen des Wachses, die aber keine krystallinische Structur darbietet. Durch die Verseifung liefert es Palmitinsäure, die bei 60° C. schmelzbar ist.

Das Palmitin liefert bei der trocknen Destillation Akroleïn ohne Fettsäure. Das rohe Palmöl liefert dagegen eine große Quantität Fettsäure, ein Beweis also, daß es Oleïnsäure enthält.

Die Verseifung verwandelt das Palmitin in Palmitinsäure, welche weiter oben beschrieben worden ist und deren man sich zur Kerzenfabrication bedient, wie wir später nachweisen wollen.

5) Cocin oder Cocinin.

Die Verseifungsproducte der rohen Cocosbutter bestehen in veränderlichen aber sehr großen Verhältnissen von Oleïnsäure und Glycerin und von einer festen Säure, die schwierig in reinem Zustande zu gewinnen ist und die wir unter dem Namen Cocinsäure beschrieben haben. Der Verbindung dieser Säure mit dem Glycerin soll man, nach dem Vorschlage des Herrn Dumas, den Namen Cocinin geben. Ueber die Eigenschaften dieser Substanz giebt es noch wenig Auskunft, obschon man es in der Kerzenfabrication bereits benutzt hat.

Sechstes Capitel.

Producte verschiedener Reactionen auf die Fettkörper.

Wenn man die Fettkörper oder die fetten Säuren verschiedenen Reactionen unterwirft, z. B., der Wärme entweder allein, oder in Berührung mit anderen Körpern, so erhält man sehr verschiedenartige Producte, mit denen sich die Chemiker viel beschäftigt haben, die aber ungeachtet aller aufgewendeten Mühe noch nicht scharf genug characterisirt sind, so daß man im Stande wäre, die theoretische Bildung, die Zusammensetzung, die Verzweigung und die Eigenschaften derselben zu erklären. Diejenigen dieser Körper, mit denen wir uns in diesem Capitel beschäftigen wollen, sind: das Stearon, das Margaron, das Oleon, das Elaïdin und noch einige andere Producte, welche von der Anwendung der Wärme, der Salpetersäure, der Schwefelsäure, der Phosphorsäure, des Ammoniaks ꝛc. auf die Fettkörper herrühren.

1) Stearon.

Wenn man Stearinsäure mit dem vierten Theile ihres Gewichtes Aetzkalk destillirt, so erhält man einen ähnlichen Körper, wie durch die Destillation der Essigsäure mit Aetzkalk, der in letzterem Falle unter dem Namen Aceton bekannt ist. Herr Bussy, welcher diesen Körper bei der Untersuchung der Stearinsäure

entdeckte, hat ihm, davon abgeleitet, den Namen Stearon gegeben.

Das Stearon ist ein fester Körper, schmelzbar bei 86° C., etwas weniger löslich in Alkohol und in Aether, als das Margaron, mit welchem wir uns nachher beschäftigen werden. Die Zusammensetzung des Stearons scheint folgende zu sein:

156 At. Kohlenstoff	=	5203,36	oder auch	84,73
134 „ Wasserstoff	=	837,50	„ „	13,63
1 „ Sauerstoff	=	100,00	„ „	1,64
1 At. Stearon	=	6140,86	oder auch	100,00.

Eine Eigenschaft des Stearons, die wir nicht mit Stillschweigen übergehen dürfen und die es mit dem Margaron theilt, ist die, daß beide Substanzen mit Leichtigkeit brennen, eine schöne Flamme geben und nur bei einer hohen Temperatur schmelzen. Daraus ergiebt sich demnach, daß es vielleicht möglich wird, den einen und den andern Körper auf eine ökonomische Weise und durch industrielle Verfahrungsarten unmittelbar aus den Fettsubstanzen des Handels zu gewinnen und zur Luxusbeleuchtung, statt des Wachses oder der Stearinsäure, zu benutzen. Man hat diesen Substanzen zwar zum Vorwurf gemacht, daß sie denselben Uebelstand, wie die Stearinsäure und die Margarinsäure, besitzen, d. h., daß sie nämlich zu flüssig sind, nachdem man sie geschmolzen hat; aber es scheint nicht schwer zu halten, sie mit irgend einer andern Substanz von wohlfeilem Preise zu verbinden, welche diese zu große Flüssigkeit verbessern und zugleich ihre Dichtigkeit im Zustande der Schmelzung vermehren könnte.

2) Margaron.

Um das Margaron darzustellen, macht man eine Mischung von vier Theilen Margarinsäure und einem

Theile Aetzkalk und destillirt sie trocken in einer Retorte, indem man die Producte theilt. Die Destillation liefert anfangs eine kleine Quantität Wasser, dann eine weiche Masse, welche Margaron enthält.

Man kann auch das Margaron erhalten aus einer Mischung von Hammeltalg und Rindstalg mit Kalk, oder aus margarinsaurem Kalk.

Wenn man auf diese Weise 40 Grammen (2½ Loth) Margarinsäure behandelt, so erhält man 28 Grammen (1¾ Loth) festes, etwas gelbliches Product. Preßt man dasselbe, so lange es das Papier fleckt, so giebt es 20 Grammen (1¼ Loth) trockne Substanz, die man dann mehrmals mit kochendem Alkohol behandelt. Nach elfmaliger successiver Behandlung beträgt der Schmelzpunct der letzten aufgelös'ten Portion 77° C. und bleibt hier stationär.

Das Margaron hat eine reine weiße Farbe, sehr beträchtlichen Perlmutterglanz, ist sehr mürbe und wird durch Reiben oder Druck electrisch, leitet aber nicht die Electricität; es schmilzt und verflüchtigt sich ohne Rückstand, wenn man es auf einem Platinbleche erhitzt. In einer Retorte erhitzt, beginnt es bei einer ziemlich hohen Temperatur zu kochen und destillirt so ohne merkliche Veränderung oder Rückstand über; aber bei einer hohen Temperatur wird es zersetzt, indem es Kohle rückständig läßt und mit einer sehr hellen Flamme brennt.

Es lös't sich in 50 Theilen kochendem Alkohol von 36° B. und in 6½ Theilen absolutem Alkohol auf; es krystallisirt durch Erkalten; das Wasser fällt es aus seinen Auflösungen. Der Aether lös't in der Wärme mehr, als ein Fünftel seines Gewichtes auf, wovon der größte Theil durch Erkalten niedergeschlagen wird.

Das Margaron lös't sich ebenfalls mit Hülfe der Wärme in concentrirter Essigsäure, in wesentli-

chem Terpenthinöl und in den fetten Oelen auf; durch die Schmelzung kann man damit Campher in allen Verhältnissen verbinden; man kann es nicht durch Schmelzung mit dem Phosphor vermischen, aber es lös't eine gewisse Quantität davon auf.

Die Alkalien verändern es nicht; blos die concentrirte Schwefelsäure schwärzt es durch Erhitzen; die Salpetersäure greift es nur sehr wenig an.

Es absorbirt das Chlor, indem es sich in eine zähe und farblose Masse umwandelt, welche bei gewöhnlicher Temperatur durchsichtig ist.

Das bei 77° C. schmelzbare Margaron enthält:

68 Atome Kohlenstoff	=	2601,68	oder	auch	83,37
67 „ Wasserstoff	=	418,75	„	„	13,42
1 „ Sauerstoff	=	100,00	„	„	3,21
1 Atom Margaron	=	3120,43	oder	auch	100,00.

Wenn man es mit der Hälfte seines Gewichtes Aetzkalk destillirt, so erhält man ein bei 60° C. schmelzbares Product, dessen characteristische Merkmale denen des Paraffins nahe kommen.

Das auf die bezeichnete Weise dargestellte Margaron hat seinen Schmelzpunct bei 77°; aber das mit Stearinsäure dargestellte, und was dann Stearon sein würde, schmilzt erst bei 82°, ja sogar, wie wir früher angegeben haben, bei 86° C. Man erhält also variable Zusammensetzungen, deren physische Eigenschaften vielleicht noch nicht gehörig studirt worden sind.

3) Oleon.

Wenn man die Oleïnsäure mit Kalk in einer Retorte behandelt, wie es mit der Stearinsäure und der Margarinsäure geschieht, so erhält man gleich zu Anfang der Operation ein flüssiges Destillat. Diese

Substanz, welche nicht sauer und nicht verseifbar ist, scheint sich zur Oleïnsäure zu verhalten, wie das Margaron und das Stearon zur Margarinsäure und zur Stearinsäure. Bis jetzt ist es nicht gelungen, diese Substanz mit einem hinlänglich scharfen Character zu erhalten, um sie zu analysiren und ihr Verhalten zur Oleïnsäure zu bestimmen, und zwar wegen der Schwierigkeit, reine Oleïnsäure zu erhalten, wie auch wegen derjenigen, das Oleon zu isoliren; aber man kann dieselbe Analogie der Zusammensetzung in Bezug auf seine Säure annehmen, wie bei dem Stearon und dem Margaron zu den ihrigen.

4) Elaïdin.

Um das Elaïdin darzustellen, wendet man ein von Boudet angegebenes Verfahren an, darin bestehend, sehr reines Olivenöl mit salpetersaurem Quecksilber in Berührung zu bringen und die fest gewordene Masse zwischen zusammengeschlagenem Josephpapier zu pressen, um sie von einer kleinen Quantität eines flüssigen, noch anhängenden Oeles zu befreien.

Die so gewonnene Substanz bietet eine gelbe Farbe dar, welche von dieser eigenthümlichen öligen Substanz herrührt. Erhitzt man aber unreines Elaïdin mit Aether, so bemächtigt sich dieses Auflösungsmittel einer großen Quantität dieser Substanz und nimmt eine schöne rothe Farbe an. Es scheidet sich gleichzeitig ein graues Pulver ab, welches aus metallischem Quecksilber besteht, das man durch Filtriren trennt. Wird die ätherische Lösung bei 0° C. erkaltet, so setzt sich reines Stearin ab, theilt sich dann nach einiger Zeit der Ruhe in zwei Schichten, von denen die eine leichtere, ätherische weniger gefärbt ist und die andere, flüssige eine dunkelrothe

Farbe darbietet. Wenn man mit Hülfe einer Pipette eine Trennung vornimmt, so läßt die leichtere Flüssigkeit durch Verdunstung eine kleine Quantität unreines Elaïdin rückständig. Die ölige Flüssigkeit ist schwerer und setzt, wenn man sie zuerst im Wasserbade bis zum völligen Verschwinden des Aethergeruches erhitzt, dann einigen Graden der Kälte unter Null exponirt, nach Verlauf einiger Stunden Elaïdinkrystalle ab, welche man vom flüssigen Theile trennt, indem man sie zwischen zusammengeschlagenem Filtrirpapiere auspreßt.

Man kann das Elaïdin auch auf die Weise darstellen, daß man in Olivenöl salpetrige Dämpfe, welche aus einer Mischung von Stärke und Salpetersäure entbunden werden, streichen läßt. Die Erhärtung wird auf diese Weise sehr rasch bewirkt, aber man muß sich hüten, einen Ueberschuß von Säure anzuwenden, denn sonst erhält man statt des festen Productes eine Masse, die etwas weniger flüssig, als das Oel ist und nicht wieder fest wird.

Das durch das eine oder das andere Verfahren dargestellte Elaïdin ist weiß, lös't sich in jedem Verhältnisse in Aether auf und ist fast unlöslich in Alkohol. Die Alkalien verseifen es, ohne es gelb zu färben. Es schmilzt bei 32° C.; der Destillation exponirt, giebt es Akroleïn, Elaïdinsäure, Kohlenwasserstoffverbindungen und wahrscheinlich auch Fettsäure.

Durch Kochen mit den Alkalien wird es zersetzt in Glycerin, margarinsaue und elaïdinsaure Alkalien. Wenn man die so erhaltene Seife durch Schwefelsäure oder verdünnte Salzsäure zersetzt, so trennt sich die Mischung der Margarinsäure und Elaïdinsäure in Gestalt eines Oeles, welches an der Oberfläche schwimmt und durch Erkalten fest wird.

Der Schmelzpunct dieser so erhaltenen Mischung von Säuren beträgt 38½° C.

5) Verschiedene Producte.

1) „Das Product der trocknen Destillation der Stearinsäure ist," wie Dumas sagt, „eine zusammengesetzte Substanz, die aus einem sauren und zwei neutralen Producten besteht, von welchen letzteren das erstere eine weiße krystallinische, in seinen äußeren Eigenschaften dem Paraffin ähnliche Substanz darstellt; das zweite ist ein Oel von brenzlichem Geruche. Läßt man das rohe Destillationsproduct mit kohlensaurem Natron kochen, trocknet dieses ein und behandelt es hierauf mit Aether, so nimmt dieser die zwei neutralen Substanzen auf und hinterläßt ein mit überschüssigem kohlensaurem Natron gemengtes Natronsalz. Indem man dieses gereinigte Salz durch Salzsäure zerlegt, erhält man eine Substanz, welche, nachdem sie durch mehrmaliges Krystallisiren aus Alkohol gereinigt ist, genau bei 60° schmilzt. Diese Säure ist wirklich Margarinsäure.

„Bei'm Verdunsten des Aethers krystallisirt die feste Substanz heraus. Mittelst mehrerer Krystallisationen aus diesem Vehikel erhält man sie in Form krystallinischer, weißer, perlmutterglänzender, durchscheinender, bei 77° C. schmelzender Blättchen.

„Bei der Destillation mit Kalk giebt die Stearinsäure ein mit dem vorhergehenden sowohl hinsichtlich der Eigenschaften, als auch in Beziehung auf die Zusammensetzung identisches Product. Diese gehörig gereinigte Substanz ist, wie wir gesehen haben, das Margaron.

„Läßt man den Aether, woraus sich das Margaron geschieden, noch weiter verdunsten, so erhält man ein mit vielem Margaron verunreinigtes brenzliches Oel. Mittelst einer gehörig geleiteten Destillation können die ersten Producte so ziemlich frei von Margaron erhalten werden. Der Analyse unterwor-

fen, erhält man für 100 Theile dieser Verbindung eine mit jener des ölbildenden Gases gleiche Zusammensetzung.

„Die trockne Destillation der Stearinsäure giebt also Margarinsäurehydrat, welches bei 60° C. schmilzt, Margaron mit einem Schmelzpuncte bei 77° C., Wasser, Kohlensäure und Kohlenwasserstoff.

„Verschiedene Fettkörper, wie, z. B., der Rindstalg, das Schweinefett, die reine Oleïnsäure, liefern ebenfalls Margarinsäure, wenn man sie destillirt, nur muß man zu Anfang rasch erhitzen, um die Feuchtigkeit zu vertreiben, die immer mit diesen Fettkörpern vermischt ist und während der Destillation Stöße erzeugt, durch welche die Destillirgefäße zerbrochen werden können. Sobald aber die Masse ein regelmäßiges Kochen wahrnehmen läßt, muß man das Feuer mäßigen.

„Außer den oben angegebenen Producten, die sich leicht in einer Vorlage verdichten, bildet sich auch Akroleïn, eine Substanz von einem durchdringenden und unangenehmen Geruche.

„Das Product der Destillation des Rindstalges besitzt fast dieselbe Consistenz, wie das nicht destillirte Fett; das Product des Schweinefettes wird durch die Destillation noch härter. Das Olivenöl und die Oleïnsäure geben salbenartige Producte, besonders wenn die Destillation langsam betrieben wird. Behandelt man dieses Product mit Alkohol, oder besser noch mit Aether, wie es für die Stearinsäure angegeben worden, so erhält man zwei Substanzen, von denen die eine flüssig und die andere fest und krystallisirbar ist. Diese letztere ist Margarinsäure.

„Was die Destillation der Oleïnsäure anlangt, so liefert sie Kohlensäuregas und Kohlenwasserstoffgas nebst einem verdichteten flüssigen Producte, welches eine große Menge flüssigen Kohlenwasserstoff,

vermischt mit ein Wenig nicht veränderter Oleïnsäure und außerdem noch Fettsäure, enthält.

„Das Verhalten der Oleïnsäure bei der Destillation erklärt, warum die Producte der Destillation der Fettkörper, wie, z. B., des Schweinefettes und des Olivenöles, die außer dem Margarin und dem Stearin auch Oleïn enthalten, eine größere Consistenz darbieten, als die ersteren Substanzen. Dieses rührt nämlich daher, daß die Margarinsäure sehr wenig löslich in Kohlenwasserstoff ist, der durch die Destillation erzeugt wird, während dagegen das Margaron sehr löslich im Oleïn ist."

Wir haben gesagt, daß bei der Destillation der Oleïnsäure eine Säure erzeugt werde, die man Fettsäure nennt, und wir erlauben uns in diesem Betreff noch einige Erläuterungen.

Die Oleïnsäure beginnt nur bei einer sehr hohen Temperatur zu kochen und giebt alsdann feste, flüssige und gasförmige Producte, von denen schon früher die Rede gewesen ist. Die festen Producte gehen zuerst über und werden schnell fest. Wenn man die Portion, welche in der Retorte zu einer festen Masse gesteht, auflös't, so beseitigt man dadurch alle Fettsäure.

Um diese Fettsäure rein darzustellen, erschöpft man also durch kochendes Wasser die festen und flüssigen Producte der Destillation der Oleïnsäure, oder der Fette, welche diese Säure enthalten, so lange die wässerige Auflösung durch Erkalten Krystalle absetzt. Man sammelt diese Krystalle auf einem Filter, und nachdem man sie mit kaltem Wasser gewaschen hat, läßt man sie mehrmals aus kochendem Wasser herauskrystallisiren, bis sie farblos sind und keinen brenzlichen Geruch mehr darbieten.

Man erhält die Fettsäure auf diese Weise im Zustande von weißen, sehr leichten und perlmutter-

glänzenden Blättern oder Nadeln; sie hat große Aehnlichkeit mit der Benzoësäure, einen schwachsauren Geschmack und röthet das Lackmuspapier, auch verliert sie bei 100° C. nichts von ihrem Gewichte. Bei 127° C. zerschmilzt sie zu einem farblosen Oele, welches durch Erkalten zu einer krystallinischen Masse gesteht.

Bei einer hohen Temperatur sublimirt sie ohne Veränderung. Ihr Dampf reizt den Schlund und besitzt den Geruch des erhitzten Fettes. Sie ist wenig löslich in kaltem Wasser, lös't sich dagegen mit Leichtigkeit in kochendem Wasser, wie auch in Alkohol und Aether.

Welches auch der Fettkörper sei, aus welchem man die Oleïnsäure darstellt, z. B., Unschlitt, Rindstalg, Olivenöl, so erhält man immer durch die trockne Destillation diese Fettsäure. Die Fette selbst, welche diese Säure enthalten, liefern sie beständig bei der Destillation.

Diese Fettsäure ist leicht zu erkennen an ihrer Löslichkeit in Wasser und an der Eigenschaft, mit Bleisalzen einen weißen Niederschlag zu geben.

2) Behandelt man die Oleïnsäure oder das Glycerin mit Salpetersäure, welche mit einem dem ihrigen gleichen Volumen Wasser verdünnt ist, so entsteht eine zusammengesetzte Reaction, bei welcher man mehrere neue Säuren bemerken konnte, denen man die Namen Pimelinsäure, Adipinsäure, Lipinsäure, Azelaïnsäure oder Azoleïnsäure gegeben hat, und außerdem noch Korksäure, Bernsteinsäure und Oenanthsäure, die man ebenfalls sammelt.

3) Wenn man die Oleïnsäure der Wirkung der concentrirten und rauchenden Salpetersäure exponirt, so erhält man, nach Redtenbacher's Versuchen, eine Reihe von Säuren, deren Siedepunct unter

300° C. liegt, und deren Zusammensetzung für alle durch die Formel $C^n H^n O^4$ ausgedrückt wird. Alle diese Säuren sind flüchtig und riechend, und sie sind es wahrscheinlich, welche den Fettkörpern ihre eigenthümlichen Gerüche verleihen, durch welche sich dieselben characterisiren. Die Producte der eben angedeuteten Reaction und die man durch Manipulationen sammelt, auf die wir uns hier nicht einlassen können, sind 1) die Essigsäure, 2) die Metacetonsäure, 3) die Buttersäure, 4) die Baldriansäure, 5) die Capronsäure, 6) die Oenanthsäure, 7) die Caprylsäure, 8) die Pelargonsäure, die neu und noch wenig studirt ist und 9) die Caprinsäure.

4) Wenn man auf die Fettkörper, besonders aber auf die fetten Oele, eine große Quantität concentrirter Schwefelsäure reagiren läßt, so entstehen interessante Producte.

Die Oleïnsäure und die concentrirte Schwefelsäure verbinden sich direct und bilden eine Doppelsäure, welche in Wasser löslich ist und den Namen Schwefeloleïnsäure erhalten hat.

Die Margarinsäure lös't sich in der Schwefelsäure auf, ohne eine stabile Verbindung zu bilden, denn das Wasser scheidet sie, ohne daß sie eine Veränderung erfahren hätte; wenn man aber eine gewisse Quantität Margarinsäure in Oleïnsäure auflös't und die Mischung mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, so erhält man Schwefeloleïnsäure und Schwefelmargarinsäure, welche man von ersterer zu scheiden noch nicht vermocht hat.

Wenn man die wässerige Lösung der Mischung von Schwefeloleïn- und Schwefelmargarinsäure sich selbst überläßt, so erfährt sie eine augenblickliche Zersetzung, sobald man die Lösung in's Kochen bringt. Die Schwefelsäure trennt sich von den Elementen der Oleïnsäure und der Margarinsäure, und letztere

verwandeln sich selbst in neue Producte. Die Margarinsäure giebt Metamargarinsäure und Hydromargaritinsäure, und die Oleïnsäure giebt Metoleïnsäure und Hydroleïnsäure, und endlich die Verbindung der Hydromargarinsäure und der Metamargaritinsäure, welche durch verschiedene Vehikel nicht zersetzt wird und die Eigenschaften einer besondern Säure besitzt, hat den Namen Hydromargarinsäure erhalten.

Man trennt und reinigt diese verschiedenen Producte durch Operationen, mit denen wir uns hier nicht zu beschäftigen haben.

Wenn man einen Theil concentrirter Schwefelsäure mit einem Theile Glycerin mischt, so verbinden sich, nach Pelouze, diese beiden Körper, indem sie dabei viel Wärme ausgeben, zu Schwefelglycerinsäure.

5) Wenn man die Metoleïnsäure und die Hydroleïnsäure destillirt, so zersetzen sie sich in Kohlensäure und in zwei Arten des Kohlenwasserstoffes, welche Frémy Elaën und Oleën genannt hat. Der erste Körper ist eine farblose ätherische Flüssigkeit, leichter, als Wasser, von einem durchdringenden und widerwärtigen Geruche, brennbar, mit grünlicher Flamme brennend, fast unlöslich in Wasser, sehr löslich in Alkohol und Aether und kocht bei 55° C. Der andere ist ein weißer Körper, auch unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether, kocht bei 110° C., ist leichter, als Wasser, von ebenso durchdringendem Geruche und mit einer weißen Flamme brennend.

6) Wenn man Margarinsäure auf Phosphorhydrat destillirt, so erhält man einen neuen Körper von derselben Zusammensetzung mit der Säure, welche ihn liefert, nur mit einem Aequivalent Wasser weniger, der den Namen Pyromargarol erhalten hat.

Wenn die Phosphorsäure wasserfrei ist, so erhält man einen andern Körper, Pyrostearol genannt, welcher fest und hellbraun gefärbt ist, zwischen 60 und 65° C. schmilzt und dieselben Eigenschaften besitzt, wie das Pyromargarol, vielleicht sind beide Körper nur einer und derselbe.

7) Wenn man endlich die geschmolzenen Fettkörper mit Ammoniakgas behandelt, so entsteht ein festes Product, welches in Blättern oder in kleinen Prismen krystallisirt, bei 60° C. schmelzbar ist und mit einer Flamme wie die anderen Fettsubstanzen brennt. Man hat ihm den Namen Margaramid gegeben.

Siebentes Capitel.

Von den animalischen und vegetabilischen Fettsubstanzen.

Nachdem wir die allgemeinen Eigenschaften der hauptsächlichen Substanzen erläutert haben, aus denen fast alle Fettkörper zusammengesetzt sind, wollen wir zur Beschreibung derjenigen übergehen, welche man gewöhnlich im Handel findet und welche hauptsächlich zur Fabrication der Kerzen und Seifen benutzt werden, indem wir zu gleicher Zeit den Zustand schildern, unter welchem sie die Fabricanten der Kerzen und Seifen erhalten.

1) Die Talgarten.

Man giebt den Namen Talg, in der Regel, den Fettsubstanzen von einer mehr oder weniger großen Festigkeit, welche man aus den Körpern der wiederkäuenden Hausthiere erhält, nachdem sie geschlachtet worden sind. In einer specielleren Bedeutung bezeichnet man wohl auch damit das Fett, welches man von den Körpern der wolletragenden Thiere erhält; aber der größere Theil des im Handel vorkommenden Talges besteht aus Mischungen von Ochsen-, Kuh-, Kalbs-, Bock- und Hammeltalg. Am gesuchtesten ist immer der Hammeltalg, der gewöhnlich zur Darstellung der schönsten Producte dient. Der Talg von den wiederkäuenden Hausthieren ist mehr oder weniger weiß, fest, geschmacklos, oder riechend in Folge natürlicher oder zufälliger Ursachen, die sich nicht immer leicht ausmitteln lassen und übrigens von unendlich vielfältigen und mannichfaltigen Ursachen abzuhängen scheinen. Wir entnehmen in diesem Betreff einige wahrscheinlich der Praxis entlehnte Bemerkungen, die, was die Schätzung der Qualität des Talges anlangt, gewissermaßen einen Führer abgeben können.

Der Nierentalg ist, in der Regel, härter und fester, als derjenige, welchen man im Zellgewebe oder in den Därmen der Thiere findet, und letzterer ist wieder verschieden von dem im Fleische sitzenden Talge.

Der Talg der verschnittenen Thiere ist fast immer weicher und weniger fest, als derjenige der nicht verschnittenen Thiere. So hat, z. B., der Talg der verschnittenen Rinder geringere Consistenz, als derjenige der Ochsen und Kühe; auch besitzt derjenige der Hammel geringere Festigkeit, als derjenige der Schafböcke und Schafe.

In der Regel hat der Talg der weiblichen Thiere eine weichere Beschaffenheit, als derjenige der männlichen, was bei'm Talge der Kuh und bei demjenigen des Ochsens ganz deutlich wahrzunehmen ist.

Das Fett der jungen Thiere ist weißlich und sehr consistent nach dem Tode. In dem Maße, als das Thier im Alter vorschreitet, wird das Fett gelb und nimmt einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack an. Wenn man den Talg der Kuh mit demjenigen des Ochsen vergleicht, so findet man letztere Verschiedenheit ganz deutlich. Nichtsdestoweniger ist der Talg solcher Thiere, welche den Zustand ihrer ganzen Vollkommenheit und Reife erlangt haben, am schönsten und besonders für die Kerzenfabrication am geeignetsten.

Man hat uns versichert, daß die frühzeitigen Thiere, d. h., solche, welche in einem wenig vorgeschrittenen Alter den Zustand der Reife erlangen, keinen so festen und so reichlichen Talg liefern, als die weniger frühzeitigen, d. h., als diejenigen, welche später diese Reife erlangen, und unter dem Hornvieh wurde in dieser Beziehung die Race von Durham und ihre Kreuzungen und hinsichtlich der Schafracen die englischen Hammel der Dishlyrace und der New-Kentrace als Belege angeführt.

Das Klima hat durch eine Vorkehrung der Natur selbst einen merklichen Einfluß auf die Beschaffenheit des Talges der Thiere. In den heißen und gemäßigten Klimaten scheint der Talg, wie man ihn an den lebenden Thieren beobachtet hat, größere Consistenz und Festigkeit, als in den kalten Ländern zu besitzen, wo man allgemein gefunden hat, daß der Talg weniger fest und weniger brüchig ist. Dasselbe gilt auch von den Thieren der Gebirge, wenn man sie unter demselben Klima mit denen der Ebene vergleicht, nämlich die ersteren geben einen weniger har-

ten Talg, als die letzteren. Diese Behauptung muß indessen erst durch eine aufmerksame Beobachtung noch mehr bestätigt werden.

Es ist eine Thatsache, sagt Watt, die man in keinem wissenschaftlichen Werke erwähnt findet, daß die relativen Quantitäten von Oleïn und von Stearin, welche die Fette und die Oele enthalten, von der Temperatur der Localitäten, wo sie erzeugt worden sind, abhängen. Alle Pflanzenöle der kalten Länder bestehen hauptsächlich aus Oleïn, während diejenigen der warmen Länder ein solches Verhältniß Stearin enthalten, welches sie bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre im festen Zustande erhält. Das Fett aller Thiere der kalten Länder enthält auch, im Vergleich zu denen der Tropenländer, ein sehr großes Verhältniß von Oleïn, und der Zweck dieser Vorsorge der Natur ist einleuchtend; denn verhielte sich die Sache anders, so würde das Fett im ersten Falle im Zellgewebe äußerst hart werden, im zweiten dagegen weich und flüssig und völlig ungeeignet für die Functionen der Muskeln.

Dieses wichtige Gesetz läßt sich besonders im Thierreiche beobachten. Bei allen kaltblütigen Thierfamilien ist das Fett ölig oder flüssig, während es bei den warmblütigen Thieren fest ist; die Fische, z. B., geben Thran, und die Landthiere liefern hauptsächlich Talg.

Um den Einfluß der Temperatur des Blutes auf den Zustand des Fettes darzuthun, braucht man nur die folgende allgemeine Ordnung, die man im thierischen Körper findet, in's Auge zu fassen: je mehr man sich dem Innern des Körpers nähert, desto größer wird das Verhältniß des Stearins, und je man sich vom Innern desselben entfernt, desto mehr nimmt dasjenige des Oleïns zu. Der Nutzen einer solchen Anordnung ist einleuchtend, denn sie er-

leichtert nicht allein die Bewegung, besonders in den kalten Jahreszeiten und Klimaten, sondern das Stearin im Innern erhält durch seine Festigkeit die complicirten und zarten Organe des Lebens besser an ihrem Orte und dient ihnen zugleich zum Schutz.

Eine andere nicht weniger merkwürdige Thatsache ist endlich die, daß, je mehr das Fett Stearin enthält, desto zarter ist auch das Zellgewebe, in welches dasselbe eingehüllt ist, und je mehr das Fett Oleïn enthält, desto dicker und fester pflegt das Zellgewebe zu sein. Alle diese Thatsachen der thierischen Oekonomie sind noch wenig studirt oder schlecht begriffen, verdienen aber nichtsdestoweniger unsere ganze Aufmerksamkeit.

Wir wollen noch ein Wort hinsichtlich der Consistenz der Fettsubstanzen in den warmen Ländern mittheilen. Herr F. B. Royer, welcher lange Zeit zu Havana lebte und hier lange Jahre die Kerzenfabrication betrieb, hat versichert, daß in diesem Lande der Talg äußerst reich an Stearin sei, so daß man dort Kerzen von großer Festigkeit fabriciren könne, welche nicht einmal während der heißesten Jahreszeit unter diesem brennenden Himmelsstriche weich werden.

Auch die Jahreszeit äußert einen merklichen Einfluß auf die Consistenz des Talgs, so daß die im Sommer geschlachteten Thiere niemals einen so festen Talg besitzen, als die im Winter geschlachteten.

Aber unter allen Umständen, welche auf die Qualität des Talges einwirken können, äußert wohl keiner einen vorherrschenderen Einfluß, als die Nahrung, oder die Art der Ernährung.

So unterscheiden, z. B., die Fleischer leicht durch's Gefühl die Thiere, welche mit Kuchen von Mohn, von Lein, von Reps, von Rübsamen oder von Leindotter, oder auch durch flüssige Nahrung mit Leinmehl fett gemacht worden sind, und bieten fast

immer einen geringern Preis dafür, als für anderes Mastvieh, weil der Talg desselben geringere Consistenz hat, mehr Abfall giebt und weniger gesucht ist, oder um einen geringern Preis, als derjenige anderer Thiere, welche eine andere Mästung erfahren haben.

Ebenso verhält es sich mit dem Vieh, welches mit den Rückständen der Runkelrübenzuckerfabriken, der Kartoffelbranntweinbrennereien, der Brauereien, der Stärkefabriken u. s. w. gemästet worden ist, die alle ein Fett von geringerer Consistenz liefern.

Die Thiere, die man mit flüssigen Nahrungsmitteln, oder sogenannten Schlämpen, mit gekochtem und durch Wasser verdünntem Futter mästet, befinden sich ebenfalls in demselben Falle, und je mehr, in der Regel, das Futter weich, mit Feuchtigkeit beladen und in einer gewissen Wärme gereicht wird, desto schlaffer wird davon das Zellgewebe des Viehes und füllt sich mit einem weichen Fett ohne alle Consistenz.

Je mehr aber das Futter aus fester, trockner und kalt gereichter Nahrung besteht, desto größere Festigkeit erlangt das Fett in den Geweben. So giebt, z. B., ein Futter von Turneps, von Rüben, von Carotten, von Erdäpfeln ꝛc. schon einen festern und härtern Talg; noch besser in dieser Beziehung sind Eicheln, Buchecken und Kastanien, und endlich die Stallmast mit trocknem Futter, hauptsächlich aber mit Körnern, liefert den schönsten, festesten uud härtesten Talg. Auf diese Weise sucht man unter Anderm auch zu erklären, warum der russische Talg eine Consistenz besitzt, weßhalb man ihn demjenigen der inländischen Ochsen vorzieht. Unter dem kalten und strengen Himmelsstriche, wo die raube Jahreszeit 9 Monate dauert, werden nämlich die Ochsen während

dieses ganzen Theiles des Jahres mit trocknem Futter gefüttert.

Das Mästen an der Weide oder dasjenige mit einer Mischung von grünem und trocknem Futter hält die Mitte zwischen den vorhergehenden Mästungsarten und, in der Regel, ist der sogenannte Grastalg, den das Vieh in der Freiheit und bei Genuß von Bewegung, von freier Luft und von Licht ansetzt, einer der schönsten und einer der gesuchtesten.

Man hat hauptsächlich bei'm Hornvieh Talg bemerkt, der mehr oder weniger weiß, mehr oder weniger gefärbt oder gelb ist. Diese Farbe rührt nun zugleich von der Race, vom Futter oder vom Klima und vom Alter her. In der Regel ist der Talg bei den veredelten Racen weiß, während er bei den gemeinen Racen eine mehr oder weniger gelbliche Farbe annehmen kann. Die Ochsen der Normandie haben, in der Regel, weißen Talg, während diejenigen aus dem mittlern und westlichen Theile Frankreichs häufig einen gelben Talg haben. Was die Art der Ernährung anlangt, so hat sie auch auf die Farbe des Talges Einfluß, so daß die mit Gras gefütterten oder die mit Körnern gemästeten Ochsen fast immer einen weißen Talg haben, während man versichert, daß die mit Karotten oder Kürbissen gefütterten oder diejenigen, die auf der Weide Wiesenranunkel fressen, einen gelben Talg haben. Der Talg von dem im Norden erzogenen Vieh scheint eine natürliche und matte weiße Farbe zu haben, die man nicht immer bei dem im Süden erzogenen Vieh antrifft. Endlich haben wir schon bemerkt, daß das Fett mit dem Alter sich gelb färbt und einen stärkern Geruch annimmt.

In der Regel ist der Talg des Schafviehes durchgehends weißer, als derjenige des Rindviehes.

Was den Geruch und den Geschmack des Talges anlangt, so findet man auch in dieser Beziehung ziemlich auffallende Verschiedenheiten, besonders auch in Betreff des Talges vom Hornvieh. Der festeste, weißeste und sprödeste Talg ist, in der Regel, im frischen Zustande geschmackloser und geruchloser, als der weiche, gelbe und ölige Talg; der Talg des Nordens hat weniger Geruch und Geschmack, als derjenige des Südens; der Talg des jungen Viehes befindet sich, verglichen mit demjenigen älterer Thiere, in demselben Falle; und endlich üben die Racen einen Einfluß auf die durch die Geschmack- und Geruchswerkzeuge bemerkbaren Eigenschaften, indem einige Racen immer einen dem Geschmack und dem Geruch auffallenden, andere einen geruchlosen und geschmacklosen Talg liefern.

Eine andere auch in diesem Betreff interessante Bemerkung ist die, daß die veredelten Racen, besonders diejenigen, welche sehr bald ihre Reife erlangen, ferner diejenigen, die man zu mästen pflegt, ohne sie arbeiten zu lassen, einen mehr geschmacklosen und geruchlosen Talg liefern, als diejenigen, welche man arbeiten oder Lasten ziehen läßt, oder welche man erst zu mästen pflegt, wenn ihre Kräfte abzunehmen anfangen. Endlich ist es allgemein bekannt, daß die Art der Ernährung der grasfressenden Thiere einen unmittelbaren Einfluß auf den Geschmack und den Geruch ihrer Milch, ihres Fleisches und ihres Fettes hat, und daß die Ochsen, welche mit Oelkuchen gefüttert werden, durchgehends einen Talg von starkem und unangenehmem Geruch besitzen. Dieses sind übrigens Thatsachen, die wir nicht zu erklären suchen wollen, und worüber die Physiologie oder die Chemie allein Auskunft zu geben vermag.

In Betreff des Hammel- und Bocktalges hat Chevreul schon seit langer Zeit bewiesen, daß sein

starker und durchdringender Geruch von einer eigenthümlichen Substanz herrührt, welche er Hircin genannt hat.

Uebrigens darf man nur Talgarten von demselben Alter und unter denselben Bedingungen miteinander vergleichen, um ihre Farbe, ihren Geschmack und ihren Geruch zu beurtheilen, denn es ist allgemein bekannt, daß mit der Zeit der Talg, selbst derjenige der Hammel, von seiner weißen Farbe verliert, einen Geschmack und einen starken Geruch annimmt, den man ranzige Beschaffenheit zu nennen pflegt.

Soll der Talg alle die Eigenschaften besitzen, auf die man bei einer Race zu rechnen berechtigt ist, so müssen die Individuen derselben sich in einem gesunden, befriedigenden Zustande und in Bezug auf die inneren Organe im vollkommenen Wohlsein befinden. Ein krankes Thier, z. B., verliert nicht allein mit jedem Tage von der vorher in seinem Zellgewebe abgesetzten Fettsubstanz, sondern dieselbe verliert auch von ihrer Consistenz. Andererseits erlangt ein schwaches, kränkelndes Thier, dessen physiologischer Zustand nicht vollkommen ist, wenig Fett, und letzteres ist noch außerdem weich und ohne Consistenz. Dieses wären die Bemerkungen, welche den Viehmästern nicht entgangen sind und die sie zu benutzen verstehen.

In der Regel geben die Fabricanten fetter Säuren und Stearinsäurekerzen sehr gern den Fettsubstanzen den Vorzug, welche schon einen ziemlich hervortretenden Grad des Ranzigwerdens erlangt haben, denn diese ranzige Beschaffenheit rührt von einer anfangenden Verbindung des Fettes mit Sauerstoff her, wie gering dieselbe auch, verglichen mit solchem Fett, sein möge, welches noch nicht ganz in den sauren Zustand übergetreten ist; denn, wie in vielen anderen chemischen Operationen, befördert dieser Anfang der

Zustandsveränderung eines Theiles der Fettsubstanz bei der Verseifung diejenige der übrigen Masse.

Von den verschiedenen Talgarten.

Die Talgarten, welche man am meisten für die Fabrication der Kerzen, der Stearinsäurekerzen und der Talgseife im Handel antrifft, sind diejenigen der Hornthiere und des Wollenviehes, und man bezeichnet sie gewöhnlich mit den Benennungen Rindstalg und Hammeltalg. Häufig findet man, wie schon gesagt, diese beiden Talgsorten im Handel im Zustande der Vermischung, oder sie sind schon miteinander ausgelassen, was kein gleichgültiger Umstand sowohl für den Fabricanten der Stearinsäurekerzen, als auch für denjenigen der Talgkerzen sein darf, indem sie vielmehr ein Interesse haben, den Hammeltalg vom Rindstalge, wegen der bessern Beschaffenheit des erstern, für ihre Fabrication zu trennen.

Der Rindstalg ist eine fette, mehr oder weniger weiße oder gelblichweiße Substanz von einem eigenthümlichen schwachen Geruche, der im frischen Zustande nicht unangenehm ist, von mildem und salbigem Geschmack. Nachdem derselbe ausgelassen ist, beginnt er bei 37° C. zu erstarren, und seine Temperatur steigt dann bis auf 39° C. Er erheischt 40 Theile kochenden Alkohol von 0,821 specifischer Schwere zu seiner Auflösung. Er enthält ungefähr drei Viertel seines Gewichtes Stearin, welches man im Großen mittelst verschiedener Verfahrungsarten, die wir weiter unten mittheilen wollen, abscheidet.

Das Stearin des Rindstalges ist weiß, körnig und krystallinisch. Es schmilzt nur über 44° C. und kann dann wieder bis auf 39° erkältet werden, ohne zu erstarren; aber sobald es erstarrt, steigt diese Temperatur auf 44° C. Die Oberfläche der erstarrten

Masse ist glatt, besteht indessen aus einem Gemenge krystallinischer, mikroskopischer Nadeln. Dieses Stearin ist halbdurchscheinend, wie weißes Wachs; 100 Theile wasserleerer Alkohol lösen kochend 15,48 Theile auf. Durch die Verseifung giebt es 0,951 fette Säuren und weniger Stearinsäure, als das Stearin des Hammeltalges. Nachdem diese Säuren geschmolzen sind, beginnen sie bei 54° C. zu erstarren und sind völlig fest bei 52° C. Das Elaïn des Rindstalges ist farblos und fast geruchlos; es hat eine specifische Schwere von 0,918; 100 Theile wasserleerer Alkohol lösen in einer Temperatur von 75° C. 123,4 Theile davon auf. Durch die Verseifung giebt es 0,966 fette Säuren.

Der Rindstalg enthält, je nach seiner Consistenz, je nach der Art des Auslassens, oder je nach seiner Herkunft rc., veränderliche Verhältnisse von Stearin, Margarin und Oleïn, wie von einem gelben Extractivstoffe, von kohlensaurem und salzsaurem Kali, die man ihm durch Kochen im Wasser entziehen kann.

Wir haben schon vorher gesehen, worin die Umwandlungen bestehen, die man bei'm Talg mit Salpetersäure und Schwefelsäure hervorbringen kann, und kommen deshalb nicht wieder auf diesen Gegenstand zurück, sondern fügen blos hinzu, daß, wenn man ihn mit seinem Gewicht Salzsäure kocht, er nur 22 Procent Oleïnsäure und ein Wenig Stearinsäure liefert.

Der Hammeltalg ist äußerlich dem Rindstalge ziemlich ähnlich, nur besitzt er im frischen Zustande eine reinere weiße Farbe. In demselben Zustande ist er geruchlos, aber an der Luft bekommt er bald einen schwachen und eigenthümlichen Geruch, welcher später in das sogenannte Ranzigwerden übergeht. Wenn man ihn schmelzt, so beginnt er manchmal bei 37° C. zu erstarren, und im Augenblicke

des Erstarrens steigt diese Temperatur auf 39° C. Manchmal erstarrt er erst bei 40° C.; aber alsdann steigt seine Temperatur bis auf 41° C. Man bedarf 44 Theile kochenden Alkohols von 0,821 specifischer Schwere, um einen Theil dieses Talges aufzulösen. Sein Stearin ist weiß und weniger glänzend, oder matter, als dasjenige des Rindstalges; es beginnt zu erstarren bei 37,5° C. und seine Temperatur steigt alsdann auf 44° C. Nach Braconnot enthalten 100 Theile Hammeltalg 30 Theile Oleïn und 70 Theile Stearin. Das Stearin erstarrt mit einer glatten Fläche, läßt aber im Innern der Masse, wo die Erkaltung langsamer bewirkt worden ist, Spuren von Krystallisation wahrnehmen. Es ist halbdurchscheinend; 100 Theile wasserleerer und kochender Alkohol lösen 16,09 Theile auf. Durch die Verseifung liefert es 8 Theile Glycerin und 96,5 Theile fette Säuren, im Ganzen 104,5 Theile, worunter 4,5 Theile fixirtes Wasser sind, die bei 54° C. erstarren und bei 53° C. noch völlig fest sind. Sein Oleïn ist farblos; es hat einen schwachen Geruch nach Hammeltalg und eine specifische Schwere von 0,913. 100 Theile wasserleerer Alkohol lösen bei 75° C. 80 Theile auf. Durch die Verseifung giebt es 0,89 fette Säuren mit ein Wenig Hircinsäure. Von 100 Theilen verseiften Hammeltalgs erhält man hinlängliche Hircinsäure, um 0,3 hircinsauren Baryt darzustellen. Diese Säure ist es, welche zum großen Theil den Riechstoff des Hammeltalges bildet.

Wegen der kleinen Quantität von Oleïn, welche der Hammeltalg enthält, und wegen des großen Verhältnisses von Stearinsäure, welche er dagegen liefert, und wegen des weniger krystallinischen Aussehens der letztern Säure müssen die Fabricanten von Stearinsäurekerzen diesen Talg vorzugsweise vor dem Rindstalge suchen, sobald beide Fettsubstanzen nicht mit-

einander vermengt und zusammen ausgelassen worden sind.

Der Hammeltalg, sowie sein Stearin und sein Oleïn sind von Chevreul analysirt worden und haben folgende Zusammensetzung:

	Talg.	Stearin.	Oleïn.
Kohlenstoff . . .	78,996	78,776	79,354
Wasserstoff . . .	11,700	11,770	11,090
Sauerstoff . . .	9,304	9,454	9,556
	100,000	100,000	100,000.

Bock- und Ziegentalg. Diese Fettsubstanz, die man in geringer Quantität im Handel antrifft, hat Aehnlichkeit mit dem Hammeltalg, unterscheidet sich aber von ihm durch einen eigenthümlichen, noch weit hervortretenderen und unangenehmeren Geruch, welcher an denjenigen erinnert, der dem Thiere eigen ist, welches den Talg liefert. Dieser Geruch rührt von der eigenthümlichen Fettsubstanz her, die der Talg enthält, welche Chevreul Hircin genannt hat und welche, wenn man den Talg in seine beiden Hauptbestandtheile, das Stearin und das Oleïn zerlegt, dem letztern anhängt, dessen Geruch dann noch hervortretender wird. Während der Verseifung des Oleïns wird auch das Hircin verseift, und es entsteht dann Hircinsäure rc., die bei 0° nicht erstarrt, wenig löslich in Wasser, sehr löslich in Alkohol ist und mit den Basen verschiedene, noch wenig studirte Salze bildet.

Das Schweinefett oder Schmalz ist weiß oder schwach gelblich und bei gewöhnlicher Temperatur weich. Seine Schmelzbarkeit variirt, je nach den verschiedenen Schweineracen, zwischen 26 und 31° C. Im Augenblicke des Erstarrens nimmt diese Temperatur ein Wenig zu. Seine specifische Schwere

beträgt, nach Saussure, bei 15° C. 0,938, bei 50° C. 0,8918, bei 69° C. 0,881 und bei 94° C. 0.8628, mit derjenigen des Wassers bei 15° C. verglichen.

Wenn man das Schweinefett lange Zeit und kräftig bei 0° C. zwischen Löschpapier auspreßt, so entzieht ihm letzteres, nach Braconnot, 0,62 seines Gewichtes farbloses Oleïn, welches selbst in großer Kälte flüssig bleibt. Das Oleïn des Schweinefettes hat, nach Chevreul, 0,915 specifische Schwere, und 100 Theile kochender, wasserfreier Alkohol lösen davon 123 Theile auf. Die Lösung fängt an sich zu trüben bei 26° C. Das Stearin, welches nach dem Auspressen des Oleïns rückständig bleibt und welches nur 0.38 beträgt, ist farblos, durchscheinend, trocken und körnig. Nach dem Schmelzen bleibt es flüssig, bis die Temperatur auf 38° herabgefallen ist; alsdann beginnt es zu erstarren, und die Temperatur steigt auf 43° C. Seine Oberfläche ist uneben und ganz deutlich aus kleinen krystallinischen Nadeln zusammengesetzt.

Wenn man das Schweinefett lange Zeit der Luft exponirt läßt, so wird es gelb und ranzig, bekommt einen starken Geruch und röthet das Lackmuspapier. Es entbindet sich dann eine ähnliche fette Säure, wie die Capronsäure.

100 Theile Schweinefett liefern durch die Verseifung 8,8 Theile Glycerin und 95,9 Theile Stearinsäure, Margarinsäure und Oleïnsäure, welche, nachdem sie geschmolzen worden sind, bei 54° C. zu erstarren beginnen und bei 52° C. völlig fest sind. Man erhält also im Ganzen 104,7 Theile, worunter 4,7 durch die Verseifung fixirtes Wasser sind. Das Oleïn giebt 94 Theile fette Säuren und 9 Theile Glycerin.

Das Schweinefett ist von Chevreul untersucht worden und hat folgende Resultate ergeben:

	Oleïn.	Fett.
Kohlenstoff	79,030	79,098
Wasserstoff	11,422	11,146
Sauerstoff	9,548	9,756
	100,000	100,000.

Das analysirte Fett schmolz zwischen 29 und 31° C.

2) Palmöl.

Das Palmöl, welches jetzt den Gegenstand eines bedeutenden Handels bildet und welches man von den Küsten Afrika's nach Europa bringt, um daraus Seife, Stearinsäurekerzen und Radschmiere für die Eisenbahnwagen zu fabriciren, wird nach Einigen durch Auskochung und nach Andern durch Auspressen der Frucht einer Art in Guinea und am Senegal sehr verbreiteter Palmen gewonnen, welche die Botaniker **Elaïs Guineensis** genannt haben.

Noch andere Palmenarten, unter andern **Cocos nucifera, Cocos butyracea** und **Areca oleracea** liefern auch feste Oele, die sich vom Palmöl kaum unterscheiden und die vielleicht mit ihm in den Handelsproducten vermischt sind, wovon weiter unten die Rede sein wird.

Das Palmöl hat die Consistenz der Butter und einen eigenthümlichen, ziemlich angenehmen Geruch, den man mit jenem der florentinischen Veilchenwurzel verglichen hat. Sein Geschmack ist anfangs süß, dann schwach stechend und seine Farbe orangegelb. Mit der Zeit bleicht diese Farbe, besonders wenn das Oel einen ranzigen Geschmack annimmt. Dieses Oel ist leichter, als Wasser. Es beginnt zu schmelzen bei

einer Temperatur, die in Betreff des rohen Oeles zwischen 27 und 29° C. schwankt, und nimmt selten festen Zustand wieder an, sowie es zur gewöhnlichen Temperatur zurückkehrt.

Alkohol von 36° B. lös't kalt eine kleine Quantität Palmöl auf; man kann es in weißen Flocken durch kaltes Wasser daraus fällen, aber bei'm Schmelzen kehrt die gelbe Farbe zurück. Der kochende Alkohol lös't eine größere Quantität davon auf, aber bei'm Erkalten wird der Ueberschuß niedergeschlagen.

Der Schwefeläther lös't im Kalten das Palmöl in jedem Verhältnisse auf, macht es flüssig und bildet eine orangegelbe Flüssigkeit. Wird diese Auflösung der Luft exponirt, so verflüchtigt sich der Aether, und das Oel erstarrt.

Der Essigäther lös't das Palmöl ebenfalls, aber langsamer auf; in diesem Zustande können die Alkalien im Oele keine Veränderung bewirken. Bei Zusatz von Wasser bleibt das Oel mit dem Essigäther verbunden.

Die Alkalien verbinden sich sehr gut mit dem Palmöl, und die Producte dieser Verbindung sind, je nach dem angewendeten Alkali, mehr oder weniger feste Seifen.

Bei Anwendung von Kali ist die Seife glatt, gelb, halbdurchsichtig und ermangelt ein Wenig der Consistenz. Mit Aetznatron von 36° B. ist die Seife fester, etwas weniger gelb, undurchsichtiger und sehr glatt. Das Ammoniak hat ein gleiches Verhalten zum Palmöl, wie zu den fixen Oelen.

Wird das Palmöl mit Schwefelsäure und Salpetersäure behandelt, oder über freiem Feuer destillirt, oder auch mit Bleioxydul verbunden, so verhält es sich, wie bei einer Menge anderer Reactionen, ziemlich ebenso, wie die Fette und die Oele.

Von 100 Gewichtstheilen Palmöl hat Payen 80 Theile einer festen, weißlichen Substanz von etwas geringerer Geschmeidigkeit, als Wachs und bei 48° C. schmelzend erhalten.

Das flüssige Oel, welches sich dann trennt, ist bei 15° C. schwach gelblich, leicht zu verseifen und liefert eine ziemlich weiße Seife von schwach aromatischem Geruch.

Die feste Substanz, welche das Palmöl auf diese Weise liefert, ist weder Stearin, noch Margarin, sondern ein eigenthümliches fettes Princip, welches man Palmitin genannt hat, welches die größte Aehnlichkeit mit dem Margarin besitzt und durch die Alkalien weit leichter zersetzt werden kann, als das Stearin und das Oleïn. Mit diesem Fettkörper, welcher durch die Verseifung in Palmitinsäure umgewandelt wird, fabricirt man nun Kerzen, wie wir weiter unten erläutern werden.

Die fremden Substanzen, wie, z. B., der vegetabilische Eiweißstoff oder der Schleim, welche sich im rohen Palmöl vorfinden, üben auf dasselbe eine merkwürdige Reaction aus; es erfährt eine Zersetzung der Glycerinverbindungen, in Folge welcher die fetten Säuren in Freiheit gesetzt werden, wie auch das Glycerin, welches sich unverändert abscheidet. Diese Zersetzung, welche wir unter dem Namen des Ranzigwerdens kennen (in welchem Zustande wir das Palmöl fast immer bekommen), ist also der Behandlung dieser Substanz und ihrer Benutzung zur Fabrication der Palmitinsäurekerzen günstig.

Wir haben gesagt, daß das Palmöl in einem mehr oder weniger vorgeschrittenen Zustande ranziger Beschaffenheit nach Europa komme, folglich mehr oder weniger freie Säuren enthalte, die nicht mehr mit dem Glycerin verbunden sind. Die Quantität dieser freien Säure nimmt mit dem Alter zu, und zu

gleicher Zeit steigt auch der Schmelzpunct. Pelouze und Boudet haben im frischen Palmöl ein Drittel freie Säure gefunden; in solchem, welches bei 31° C. schmilzt, 1½ Theil, und in einem andern, welches bei 36° schmolz, bis zu vier Fünftel seines Gewichtes. Bei sehr altem Palmöl steigt der Schmelzpunct bis auf 37° C.

3) Cocosnußöl.

Die Nüsse der Cocospalme (Cocos nucifera, Cocos butyracea) liefern eine Substanz, welche ihre physischen characteristischen Merkmale in die Gruppe der fixen Fettkörper versetzen. Sie besteht aus einer Mischung zweier Fettarten in veränderlichen Verhältnissen, von denen die eine fest und die andere flüssig ist. Diese Substanz ist weiß, hat einen angenehmen Geruch, so lange sie frisch ist, und eine salbenartige Consistenz. Sie schmilzt bei 20° C. und erstarrt bei 18° C. Sowie sie der Handel liefert, wird sie durch Auspressen der getrockneten Früchte der Cocospalme zwischen vorher erhitzten Metallplatten oder blos durch Auskochen in Wasser dargestellt.

Pelouze, Boudet, Brandes und Bromeis haben sich nacheinander mit dem Studium der fetten Säure beschäftigt, welche in der Cocosbutter enthalten ist. Man hatte sie anfangs für einerlei mit der Elaïdinsäure gehalten, aber Bromeis hat gefunden, daß sie bei der Destillation keine Art der Zersetzung zu erfahren scheint, durch welchen Umstand sie sich von der Elaïdinsäure unterscheidet.

Die Producte der Verseifung der rohen Cocosbutter bestehen in veränderlichen, aber sehr großen Verhältnissen von Oleïnsäure und von Glycerin, auch einer festen Säure, welche sehr schwierig im reinen Zustande zu erhalten ist und die man Cocinsäure ge-

nannt hat. Wir haben sie bereits früher beschrieben. In der Cocosbutter existirt auch, nach Saint-Evre, eine schmelzbare und flüchtige fette Säure, über welche man aber noch wenig Auskunft besitzt.

Folgende Notizen über das Oel oder die Butter der Cocosnuß dürften noch von einigem Interesse sein:

Das Vaterland der Palme, welche diese Butter liefert, scheinen die beiden indischen Halbinseln zu sein, hauptsächlich die Küsten von Malabar und von Bengalen, ferner Ceylon, die Maldiven und Siam. Man glaubt auch, daß sie in Brasilien vorkommt. Die Nuß dieses Baumes, welche man im Handel Copperah nennt und welche diese Butter liefert, ist von Dindall untersucht worden. Er fand, daß sie wenigstens 60 Procent feste und flüssige Fettsubstanz enthalte, die man leicht durch successive Steigerungen der Temperatur und Auspressen der Oelkuchen erhält. Die beste Cocosbutter kommt von Ceylon, und diejenige, welche der Handel liefert, schmilzt bei ungefähr 20° C., bei welcher Temperatur sie wahrscheinlich ausgepreßt worden ist.

4) Andere feste, vegetabilische Fettsubstanzen.

Außer dem Palmöl und der Butter der Cocosnuß kennt man noch in der Wissenschaft oder im Handel eine ziemlich große Menge von festen Fettsubstanzen oder Butterarten, die wahrscheinlich ähnliche Säuren, wie die Stearin-, Margarin-, Palmitin- und Cocinsäure enthalten und folglich zur Kerzenfabrication benutzt werden könnten, wenn sie in hinlänglich großer Menge und zu solchen Preisen eingeführt würden, daß sie mit den gewöhnlichen Fettsubstanzen in Concurrenz treten könnten.

Um uns nicht über diesen Gegenstand zu weitläufig zu verbreiten, bemerken wir blos, daß Ed. Solly, Chemiker der königlichen Landwirthschaftsgesellschaft in England, in der neuern Zeit Gelegenheit gehabt hat, mehrere dieser festen Fettsubstanzen oder Butterarten zu untersuchen, welche das Pflanzenreich liefert, und daß er in nachfolgender Weise alle Pflanzen, welche diese bis jetzt zu seiner Kenntniß gelangten Butterarten liefern, aufgezählt hat:

1) Theobroma cacao, *L.* und andere Arten der Theobroma. 2) Vateria indica, *L.* der Talgbaum von Canara, welcher zu gleicher Zeit ein treffliches, dem Copal ähnliches Harz liefert und ein festes Fett, aus welchem man Lichte fabricirt. 3) Pentadesma butyracea, *G. Don.* 4) Carapa Touloucouna, *Guill.* und *Perrot.* 5) Carapa Guianensis, *Aubl.* 6) Stillingia sebifera, *Mich.* Der Talg, welcher aus der zelligen Hülle der Samen gewonnen wird, ist rein weiß, wenig oder gar nicht riechend, härter, als der gewöhnliche Talg und schmilzt bei 37° C. Die Nuß enthält auch ein blaßgelbes, bei gewöhnlicher Temperatur flüssiges Oel. 7) Bassia butyracea, *Roxb.*; dieser Baum liefert die sogenannte Chorea- oder Galambutter von rein weißer Farbe, von der Consistenz des Talgs, 82 Procent Stearin und 18 Procent Oleïn enthaltend; man vermischt diese Butter häufig mit dem Palmöl. 8) Bassia longifolia, *L.* 9) Bassia latifolia, *Roxb.* 10) Bassia (?) Parkii, *G. Don.*, eine weiße Butter, die auch zuweilen eine schwach grauliche Farbe hat; sie ist fast ohne Geruch, von der Consistenz der gewöhnlichen Butter und schmilzt bei 36° C. Sie besteht aus 56 Theilen fester Substanz und aus 44 Theilen eines flüssigen Oeles. 11) Laurus nobilis, *L.* und andere Arten des Lorbeerbaumes. 11) Tetranthera sebifera, *Nees.* 13) Cinnamomum Zey-

lanceum, *Nees.* 14) Myristica moschata, *L.* 15) Virola sebifera, *Aubl.* 16) Cocos nucifera, *L.*, welche das Palmöl und wahrscheinlich die anderen Arten der Gattung liefert. 17) Elaeis Guineensis, *Jacq.*, und andere Palmenarten, wie, z. B., Euterpe oleracea, *Mart.*, und Oenocarpus distichus, *Mart.*, deren Fettproducte, wie man glaubt, dem Palmöl des Handels beigemischt werden. Außer diesen letzteren Butterarten (Nr. 11 bis Nr. 17), die man in großen Quantitäten bezieht und deren Ursprung man kennt, hat Solly noch zwei andere von unbekanntem Ursprunge erwähnt, nämlich die von Dr. Thomson beschriebene Minna Batta und ein festes grünes Fett, welches er von Bombay unter dem Namen kinkuail erhalten hat.

Endlich erwähnen wir noch den Butterbaum von Shea. Dieser Baum ist von Mungo-Park in Afrika entdeckt worden. Seine Samen liefern eine große Quantität von Fettsubstanz, welche die Eingebornen wie Butter benutzen. Diese Substanz ist hart, wie Talg, und kann zu Lichten benutzt werden, welche sehr gut brennen. Einige dieser Lichte wurden der botanischen Section der britannischen Gesellschaft bei ihrer Jahresversammlung 1846 vorgelegt.

In Folge der ausgebreiteteren Handelsbeziehungen zu China wird man ohne Zweifel bald auf den europäischen Märkten auch die Producte des Talgbaumes (Stillingia sebifera), der weiter oben erwähnt worden ist und reichlich in den Thälern der Insel Chusan wächst, antreffen. Man sammelt jährlich beträchtliche Quantitäten des Talges und des Oeles, welche die Samen dieses Baumes liefern. Der Talg, den man durch Erwärmen der Samen, durch Zerreiben und Auspressen derselben darstellt, hat das Ansehen von grobem Leinmehl. Man preßt

ihn warm aus und gewinnt dadurch eine ziemlich reine und fast weiße halbflüssige Fettsubstanz, die durch Erkalten hart wird und sich zu einer brüchigen Masse umwandelt; diese Masse, sowie die Lichte, welche man daraus fabricirt, sind bei warmer Jahreszeit etwas weich, aber man giebt ihnen dadurch Consistenz, daß man sie in geschmolzenes Wachs taucht und sie auf diese Weise mit einer consistenteren Hülle überzieht.

Achtes Capitel.

Der Talg und die Fettarten nach ihren Bezugsorten.

In einigen Ländern, wo man Talgseifen fabricirt, unterscheidet man den Talg in Seifentalg und Lichtertalg, d. h., man giebt für den ersten Gegenstand den weichen, fetten und weniger reinen Talgarten den Vorzug und benutzt für den zweiten Zweck die festeren und reineren Talgarten von schönster Qualität. Der Stearinsäurekerzen-Fabricant hat bei der Auswahl des Talges nur auf einen einzigen Umstand zu sehen, nämlich auf die Quantität Stearin und Margarin, welche die rohen Substanzen enthalten, die er verarbeiten will. Je beträchlicher dieses Verhältniß in diesen Substanzen ist, desto größern Werth haben sie für ihn, und obgleich die Praxis dem Fabricanten sonst einen sichern und geübten Blick verleiht, um das Verhältniß des Stearins und des

[illegible] der Fettsubstanzen darnach zu beurtheilen, so giebt es doch in diesem Betreff eine Menge Fälle, in welchen Versuche, im Kleinen und im Laboratorium angestellt, sich sehr nützlich erweisen würden, um auf eine ganz richtige Weise den Werth und den Preis für die angebotenen Fettsubstanzen, sowohl inländischer als fremder Herkunft, zu bestimmen. Uebrigens würden solche Versuche auch dazu dienen, die Betrügereien zu entdecken, die oft mit unglaublicher Frechheit bei diesen Artikeln in Anwendung gebracht werden.

Die französischen Talgsorten sind, in der Regel, von ziemlich guter Qualität, besonders diejenigen des nördlichen Frankreichs und die von Paris. Sie sind gut ausgelassen, völlig von den Membranen befreit und können sogleich verarbeitet werden, sind deshalb aber auch, in der Regel, theurer, als andere Talgsorten.

In Paris verkauft man den Talg in Gestalt von Broden, die man ihm in den Talgschmelzereien der öffentlichen Schlachthäuser giebt. Aber an anderen Orten, wo die Fleischer keine Talgschmelzereien besitzen, sammeln sie den Talg der geschlachteten Thiere, trocknen ihn in gut gelüfteten Trockenräumen und verkaufen ihn als rohen Talg (suif en branche) an die Lichtefabricanten, an die Talgschmelzer oder an die Stearinsäurekerzen-Fabricanten.

Uebrigens müssen wir bemerken, daß, wenn der Talglichtefabricant darauf sehen muß, schlecht ausgelassenen, alten, oder ranzigen Talg zu verwerfen, weil er seinen Producten einen unangenehmen Geruch mittheilt, der durch wiederholte Schmelzungen und eine gute Reinigung nicht immer beseitigt werden kann, so ist der Fall ganz anders für den Stearinsäurekerzen-Fabricanten, welcher durch die Verseifung, in der Regel, den Geruch seines Materials be-

seitigt, der bekanntlich von den flüchtigen Bestandtheilen herrührt. Er verarbeitet nur durch doppelte Zersetzung erhaltene Stearinsäure und Margarinsäure, die bei ihrer Abscheidung die riechenden und widerwärtigen Bestandtheile des ranzigen Talges nicht aufnehmen, indem dieselben bei der Oleïnsäure verbleiben.

Deutscher Talg ist zwar nach den einzelnen Orten etwas verschieden, im Allgemeinen aber vorzüglicher, als alle anderen Sorten und gut geläutert; da jedoch die Fleischer ihn meist in geringeren Quantitäten gleich an die Seifensieder verkaufen, so bildet er keinen Gegenstand des größern Handels; auch erzeugt Deutschland für seinen Bedarf bei weitem nicht genug, so daß noch viel fremder, namentlich russischer, eingeführt wird.

Holländischer und irländischer Rindstalg sind ebenfalls gute und reine Sorten, die dem vorigen nahe stehen.

Englischer Talg, der meistentheils aus dem Auslande bezogen, geschmolzen und wieder ausgeführt wird, ist von sehr verschiedener Qualität. Man legt besondern Werth auf den mit Y. Z. bezeichneten, der eine schwachgelbe Farbe hat, aus erlesenen Qualitäten ausländischen Talges dargestellt ist und immer einen höhern Preis hat.

Der dänische Talg, welcher aus den beiden Herzogthümern Schleswig und Holstein, wie auch aus Island kommt, ist auch von guter Qualität und wird aus Kopenhagen bezogen.

Polnischer Talg wird sehr geschätzt und dem russischen vorgezogen, kommt in langen Fässern von 100 bis 150 Stein vorzüglich über die preußischen und russischen Ostseehäfen in den Handel und wird hauptsächlich nach den Küstenplätzen der Nordsee, nach England und Frankreich verführt.

Russischer Talg, etwas geringer, als der vorige, die am häufigsten und in der größten Menge vorkommende Sorte. In Rußland, wo die Talgschmelzerei ein besonderes Gewerbe bildet, unterscheidet man weißen und gelben Lichtertalg, weißen besten und mittleren Seifentalg, endlich Mittel- und schlechte Sorte. Der gelbe ist im Allgemeinen besser, als der weiße und kommt in Fässern, der weiße in Kübeln. Die Hauptmärkte Rußlands für den Talghandel sind Petersburg und Archangel, weshalb man im Auslande gewöhnlich auch Petersburger und Archangelschen Talg unterscheidet; fast ebenso bedeutend ist die Exportation über das schwarze Meer, nach der Levante und der europäischen Türkei, zum Theil auch nach Italien, für welche Odessa und Cherson die Hauptplätze sind.

In Rußland selbst werden nach den einzelnen Provinzen und Orten eine Menge Sorten getrennt; die wichtigsten der in Archangel zu Markt kommenden Sorten sind die folgenden:

Wagischer Talg, auf dem Wagflusse zugeführt, die beste Sorte, in kurzen, dicken Fässern von 30 bis 40 Pud;

Kasanscher Talg, meist Hammeltalg, vorzüglich zu Lichten beliebt;

Tschebokfarscher wird meist mit zum vorigen gerechnet;

Ustjugscher und usolkischer, beide auch sibirischer Talg genannt, in Fässern von 80 Pud, besonders als Seifentalg geschätzt;

Wiätkascher und wiatskischer, geringer, als die vorigen Sorten. Alle diese Sorten gehen unter dem gemeinschaftlichen Namen Archangelscher in's Ausland, der in Archangel selbst bereitete ist aber der schlechteste von allen, indem man hier, zum Be-

hufe der Schiffs-Verproviantirung, im Sommer schlachtet. Eine andere, sehr beliebte Sorte ist der wologdaner Talg, welcher über Wologda sowohl nach Petersburg, als nach Archangel versandt, größtentheils aber auch schon in den bedeutenden Lichtziehereien von Wologda verarbeitet wird. Syrez wird in Rußland der rohe Talg genannt, welcher in Klumpen von brodähnlicher Gestalt vorkommt; Morcheltalg derjenige geläuterte Talg, dessen Stücke den Morcheln ähnlich geformt sind; Schalesnoe ist ein schlechter, ausgelassener Talg von rother Farbe und widrigem Geruch. Der Talg ist einer der wichtigsten Ausfuhrartikel Rußlands und wird namentlich nach Großbritannien in sehr bedeutender Menge verführt; im Jahre 1837 wurden in Petersburg überhaupt angebracht und geschmolzen 137,828 Fässer, oder 3,360,091 Pud, verschifft wurden von Lichttalg und Seifentalg aller Sorten 157,930 Fässer oder 3,844,805 Pud.

Dalmatien, Illyrien und Ungaen versenden vielen und guten Talg nach Triest und Venedig; auf den Märkten zu Pesth wird ebenfalls viel ungarischer Talg abgesetzt.

Aus dem Römischen und Toscana wird viel Talg über Livorno in den Handel gebracht, und es sind dies sehr vorzügliche Sorten, die besonders nach Frankreich geführt werden; im Lande selbst dagegen brennt man meist Oel.

In neuerer Zeit bezieht Europa auch aus Südamerika, namentlich aus Chili, Peru, Buenos-Ayres und Montevideo über Liverpool und Antwerpen ziemliche Quantitäten von Rindstalg, in Suronen, welcher besonders zur Seife verwandt wird, aber nicht sehr sorgfältig zubereitet ist; bei besserer Behandlung steht zu erwarten, daß diese Länder bedeutendere Exporten davon machen werden.

Der nordamerikanische Talg kommt seit kurzer Zeit reichlich auf die amerikanischen Märkte und zwar aus New-York und aus New-Orleans. Der mit einer bestimmten Marke bezeichnete ist der gesuchteste.

Seit einiger Zeit haben die englischen Colonien Neuhollands, wo man fast ohne alle Kosten in den unermeßlichen Weidegründen beträchtliche Schafheerden zieht, ihren Talg nach Europa gesendet, der bei seiner Güte sowohl für den inländischen, als für den ausländischen Talg eine gefährliche Concurrenz bildet.

Das Schweinefett oder Schweineschmalz, welches zur Fabrication der Stearinsäurekerzen verwendet wird, kommt sowohl von der innern Production, als auch von den ausländischen Märkten, hauptsächlich aber aus dem nördlichen Amerika, wo im Freien eine große Menge von Schweinen erzogen werden. Das Schweinefett enthält bekanntlich 30 bis 38 Theile fester Substanz und 62 bis 70 Theile flüssiger Substanz, welche Verhältnisse, wie man sieht, variabel sind. Man macht, in der Regel, dem Schweinefett und dem amerikanischen Speck den Vorwurf, daß sie zu weich und ölig sind und folglich wenig feste fette Säuren enthalten. Das erstarrte Schweinefett hat bei 15° C. 0,938 specifische Schwere, die aber im flüssigen Zustande und mit der Temperatur abnimmt, indem sie 0,892 bei 50° C., 0,881 bei 69° C. und 0,863 bei 94° C. beträgt.

Die Butter ist bekanntlich eine Fettsubstanz, die man aus der Milch einiger grasfressenden Hausthiere darstellt. Nachdem diese Substanz geschmolzen worden, enthält sie Margarinsäure (ohne Stearinsäure), Oleïn und Butyrin, von welcher letztern Substanz ihr eigenthümlicher Geruch herrührt. Die alten Butterarten, welche nicht mehr zur Verwendung in der Wirthschaft benutzt werden können und die man

seit langer Zeit zur Fabrication der Margarinsäurekerzen, unter andern zu den sogenannten Sonnenkerzen verwendet hat, sind inländisches Erzeugniß, oder kommen aus Gegenden, wo man die Rindviehzucht stark betreibt, z. B., aus Holland, aus Westphalen, aus Dänemark rc., oder auch aus solchen Gegenden, wo die Milchwirthschaft noch wenig bekannt, oder noch schlecht betrieben wird. Diese Butter kommt in Fässern, gleich den anderen Fettsubstanzen. Es ist übrigens bekannt, daß die Butterarten sehr veränderliche Quantitäten fester Substanzen enthalten, je nach der Thierrace, welche die Milch geliefert hat, je nach dem Gesundheitszustande derselben, ihrer Ernährung, oder der Jahreszeit, in welcher die Butter geschlagen worden ist. So hat, z. B., Braconnot gefunden, daß die Kuhbutter der Vogesen im Sommer 40 Procent feste, bei 57° C. schmelzbare Substanz enthält, während dieselbe Butter im Winter 65 Procent dieser festen und bei derselben Temperatur schmelzbaren Substanz enthielt.

Neuntes Capitel.

Prüfung der Fettsubstanzen.

Bis zu einer gewissen Zeit war die vorläufige Kenntniß der relativen Quantitäten des Stearins, des Margarins und des Oleïns, welches die Talgarten des Handels enthalten, oder vielmehr der Quantitäten von Stearin-, Margarin-, Oleïnsäure und Glycerin, welche sie durch die Verseifung liefern konnten, eine Sache der höchsten Wichtigkeit, weil man zu jener Zeit die Oleïnsäure noch nicht zu verwenden wußte, die einen beträchtlichen, belästigenden und für den Fabricanten nutzlosen Rückstand lieferte und deren beständig zunehmende Anhäufung die Capitalvorschüsse der Fabricanten und die Fabricationskosten ohne Nothwendigkeit vermehrte. Aber seit man für diese Oleïnsäure einen sehr ausgebreiteten Absatz und eine Verwendung zum Einschmalzen der Wolle, wie auch zur Seifenfabrication gefunden hat, scheint die Frage hinsichtlich der Prüfung der Talgarten, welche für die Kerzenfabrication bestimmt sind, bei weitem nicht mehr für diese Industrie von so wichtigem Belang zu sein. Nichtsdestoweniger ist es von großem Interesse für den Fabricanten, das Verhältniß der Fettsäure zu kennen, welches die ihm zum Verkauf angebotenen Talgarten besitzen, und in dieser Beziehung kann man die Prüfung dieser Substanzen in Fabri-

ken, wo eine richtige Berechnung Statt findet, nicht genugsam empfehlen.

Es enthalten nicht allein die Talgsorten eines und desselben Landes dieselben Verhältnisse von Fettsäuren, da diese Verhältnisse durch die Race, durch die Ernährungsart, durch die Haltung der Thiere und durch die Mischung der verschiedenen Talgarten miteinander bedingt wird, sondern es bieten auch die Talgarten aus verschiedenen Ländern in dieser Beziehung sehr große Differenzen dar.

Endlich besteht noch ein anderer Grund, der die Fabricanten veranlassen muß, sich der Prüfung der Talgarten zu widmen, welche sie ankaufen wollen, und dieser liegt darin, daß sich der Betrug auch dieser Producte bemächtigt, um sie zu verfälschen, und daß man von Zeit zu Zeit Talgsorten findet, die mit Satzmehl, mit Kreide, mit Sand, mit pulverisirtem weißen Marmor, mit häutigen Substanzen und mit Zellgewebe, mit Griefen ꝛc. verfälscht sind; ja es hat sich sogar zugetragen, daß man ausländischem Talg von großer Consistenz eine gewisse Quantität Oleinsäure zugesetzt hat, die wohlfeiler, als der Talg ist. Der Talg wird häufig mit geringeren Fettarten und mit sogenanntem Kesselfett vermischt. In solchem Falle ist er weniger hart, als anderer, von gelblicher oder graulicher Farbe, einem brenzlichen Geruch und schmelzbarer, als der reine Talg. Die Fleischer mischen manchmal Kesselfett mit dem Schweinefett, wodurch letzteres einen auffallenden Geruch, eine grauliche Farbe, eine weiche Consistenz und einen salzigen Geschmack erhält, woran es leicht zu erkennen ist.

Es giebt bis jetzt noch kein genaues und allgemein eingeführtes Verfahren für die Prüfung der festen Fettsubstanzen des Handels, und dennoch sind

die Industriezweige, in welchen diese Substanzen verarbeitet werden, so ausgebreitet und wichtig, daß es wohl der Mühe lohnte, ihnen eine Prüfungsart anzugeben, die sie als Führer bei ihren Handelsspeculationen benutzen und sich dadurch gegen Betrug rc. schützen könnten. In Ermangelung eines bestimmten Verfahrens, welches wir gern mitgetheilt hätten, sind wir genöthigt, uns auf einige Fingerzeige zu beschränken, die indessen, wie wir glauben, den Stearinsäurekerzen-Fabricanten noch immer von Nutzen sein werden.

Wir wollen uns hier nicht auf das äußere Ansehen, auf den Grad der Consistenz, auf die Farbe und auf den Geruch einlassen, welche diese festen Fettsubstanzen darbieten, weil wir annehmen, daß der Fabricant in seiner Kunst schon hinlänglich fortgeschritten und durch die Praxis ausreichend geübt ist, um auf den ersten Blick oder durch eine ziemlich oberflächliche Untersuchung die Hauptmerkmale der Substanzen zu erkennen, die er kaufen will, sonst wären wir in dieser Beziehung genöthigt, in ausführliche Einzelheiten einzugehen, die uns über die Grenzen dieses Werkes hinausführen würden und die, unseres Erachtens, noch immer nicht den gewöhnlichsten Erfahrungen der Praxis im Werthe gleich stehen dürften. Wir schreiten deshalb zu einer summarischen Untersuchung dieser Substanzen.

Das Erste, was man zu thun hat, besteht nun darin, ein gewisses Gewicht Fettsubstanz zu nehmen und es im Wasserbade zu schmelzen. Man erhält es in diesem Zustande ruhiger, aber vollständiger Schmelzung einige Zeit lang, und wenn man glaubt, daß alle fremden Substanzen, wie, z. B., Sand, Kreide, Kartoffelstärke, die schwerer sind, als das ge-

schmolzene Fett, zu Boden gefallen sein mögen, so gießt man die überschwimmende Flüssigkeit ab; man wäscht ganz einfach die Rückstände mit Wasser, welches blos bis auf 50 oder 60° C. erwärmt worden ist. Bei dieser Temperatur wird dann der Talg, welcher noch an den Rückständen hängt, bald auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmen; man gießt ab, man wäscht ein zweites Mal in lauem Wasser, wenn man es für nöthig hält, und endlich trocknet man die Rückstände in einer mäßigen Wärme aus. Man erkennt nun schon auf den Blick, ob der Rückstand aus Sand, Kreide oder Kartoffelstärke besteht; auch zeigt das Gewicht desselben, von der Fettsubstanz in Abzug gebracht, den Grad der Verfälschung an.

Hat man noch einen Zweifel über die Natur dieses Rückstandes, so kann man ihn mit einigen Reagentien prüfen. Vermischt man ihn, z. B., mit Wasser und setzt dieser Flüssigkeit einige Tropfen Schwefelsäure zu, so wird sich ein ziemlich heftiges Aufbrausen einstellen, sobald der Talg mit Kreide oder Kalk in feinem Pulver vermischt ist. Besteht die Verfälschung aus Kartoffelstärke, so überzeugt man sich davon auf die Weise, daß man die Flüssigkeit schwach erwärmt und einige Tropfen Jodtinctur zusetzt. Ist endlich die Verfälschung mit Quarzpulver bewerkstelligt worden, so erhält man immer einen schweren, in den Säuren unlöslichen Rückstand von großer Härte, der leicht in der Flüssigkeit niederfällt und dessen Beschaffenheit leicht zu erkennen ist.

Sollten dem Talg Zellgewebe und Membranen in ziemlich großem Verhältnisse zugesetzt, oder bei'm Ausschmelzen dieselben darin gelassen worden sein, so braucht man den Talg nur wie früher zu schmelzen;

alsdann gießt man ihn, da diese Membranen im Talge sich nicht absetzen können, auf ein etwas klares Seihtuch, welches man durch irgend ein Mittel bei der Schmelztemperatur des Talges erhält, wo dann der Talg die Membranen auf dem Seihtuche zurücklassen wird. Man wäscht alsdann mit warmem Wasser, um sowohl die Membranen, als das Seihtuch vom anhängenden Talge zu befreien; man beseitigt den Ueberschuß der Feuchtigkeit des Rückstandes auf die Weise, daß man ihn einige Zeit lang auf Löschpapier legt, und bringt ihn dann auf die Wage.

Sobald man sich überzeugt hat, daß der Talg keine fremden Körper enthält, so bleibt noch zu untersuchen, in welchen Verhältnissen die fetten Säuren darin obwalten, oder ob nicht der Talg mit bei der Stearinsäurekerzen-Fabrication ausgepreßter Oleïnsäure verfälscht worden sei. Für diesen Zweck schlagen wir für folgende Mittel vor:

Man beginnt damit, den zu prüfenden Talg zu schmelzen, um ihn von den fremden Körpern zu befreien, die schwerer sind, als die Fettsubstanzen, und filtrirt ihn im Nothfalle warm, um ihn so rein, wie möglich zu erhalten. Ist dieses geschehen, so verseift man ihn mit Kali, um das Stearin, das Margarin und das Oleïn in Stearin-, Margarin- und Oleïnsäure zu verwandeln, die sich mit diesem Kali zu ebenso viel Seifen dieser Base verbinden, die miteinander gemischt bleiben.

Man muß diese Verseifung mit Vorsicht bewerkstelligen, damit sie so vollständig, wie möglich, werde, und daß keine Portion von Stearin, Margarin oder Oleïn rückständig bleibe, die nicht in Seife

verwandelt ist und sich nicht mit dem Kali verbunden hat.

Ist das Vorsieden vollständig und beendigt, so sammelt man die Seifenmasse, läßt sie abtropfen und austrocknen; alsdann verfährt man auf folgende Weise:

Man nimmt 1 Theil dieser Seife, den man in 6 Theilen warmem Wasser auflös't, und nachdem die Lösung vollständig ist, so verdünnt man mit 40 bis 50 Theilen kalten Wassers, bringt dann Alles an einen Ort, dessen Temperatur höchstens 10° C. beträgt. Man wird dann bald bemerken, daß eine weiße und perlmutterartige Substanz zu Boden fällt, aus einer Mischung von sauren Salzen oder Seifen bestehend, die eine Verbindung der Stearinsäure und der Margarinsäure mit Kali sind, oder besser, eine Verbindung von doppeltstearinsaurem und doppeltmargarinsaurem Kali, welche bei dieser Temperatur wenig löslich ist. Man sammelt diese harten Seifen auf einem Filter und wäscht sie mit lauwarmem Wasser.

Man verdampft die durchfiltrirte Flüssigkeit und vermischt sie blos mit so viel Schwefelsäure, als zur Sättigung des Alkali's nöthig ist, welches durch die Bildung von doppeltstearinsaurem und doppeltmargarinsaurem Kali frei geworden ist, und wenn man alsdann kaltes Wasser zusetzt, so fällt eine neue Quantität von doppeltstearinsaurem und doppeltmargarinsaurem Kali nieder.

Man wiederholt alsdann diese letztere Operation ein Mal oder mehrere Male, wendet aber immer größere Sorgfalt auf die Manipulationen und erlangt endlich so einerseits fast alles feste doppeltstea-

rinsaure und doppeltmargarinsaure Kali, welches in der seifenartigen Mischung enthalten war, und andererseits das flüssige doppeltoleïnsaure Kali, welches nach der Abscheidung der anderen Doppeltsalze übrig bleibt. Man wägt alsdann das erhaltene doppeltstearinsaure und doppeltmargarinsaure Salz, und nach der Zusammensetzung, die wir von diesen Salzen gegeben haben, schließt man auf die Quantität Stearinsäure und Margarinsäure, welche der Talg enthält.

Angenommen, z. B., man habe bei einer Operation mit 1 Kilogramm oder 2 Pfund Talg gefunden, daß das Gewicht der gemischten stearinsauren und margarinsauren Salze, die auf die beschriebene Weise erhalten worden sind, 482 Grammen betrage, so sagt man:

Im doppeltstearinsauren Kali sind auf 100 Theile enthalten	90,53 Stearinsäure;
im doppelt-margarinsauren Salz derselben Base sind auf 100 Theile enthalten	90,40 Margarinsäure.
Im mittlern Durchschnitte also	90,465.

Ist dieses geschehen, so hat man folgende Proportion:

$$100 : 90{,}465 = 482 : x,$$

woraus sich ergiebt für $x = 435$.

Dieses will so viel sagen, daß der geprüfte Talg hinlängliches Stearin und Margarin enthalte, um auf das Kilogramm 435 Grammen feste fette Säuren zu liefern.

Dieses Resultat ist das einzige, was der Fabricant von fetten Säuren und Stearinsäurekerzen zu wissen braucht, denn das Verhältniß dieser Säuren

in den Fettsubstanzen und ihre Ausgiebigkeit an Kerzen bestimmen zum großen Theil für ihn ihren Kaufwerth, und auf diese Berechnung gründet er seine Speculationen, indem er auch den Werth der Oleinsäure, die er aus diesen Substanzen gewinnt und von welcher gegenwärtig 100 Kilogramme mit 88 bis 90 Franken bezahlt werden, mit in Anschlag bringt.

Man wird vielleicht diesem Verfahren die Langwierigkeit dieser Operation, die Abdampfungen, die Sättigungen und die successiven Präcipitationen zum Vorwurf machen, die immer größere Sorgfalt und Genauigkeit in Anspruch nehmen in dem Maße, als man den Oleinsäurerückstand des doppeltstearinsauren und doppeltmargarinsauren Kali's erschöpft; deshalb schlagen wir auch vor, bei der Prüfung der Talgsorten das von Gusserow angegebene Mittel zur Isolirung der fetten Säuren in Anwendung zu bringen, welches wir schon im dritten Capitel, wo von der Stearinsäure die Rede war, erwähnt haben und worauf wir jetzt zurückkommen.

Man stellt, wie vorher, mit dem zu prüfenden Talg eine Kaliseife dar, alsdann sättigt man diese Seife mit Salzsäure, oder besser, mit Weinsteinsäure, die sich des Kali's bemächtigt, um mit ihm ein lösliches Salz zu bilden, und scheidet die fetten Säuren ab, die alsdann auf der Oberfläche schwimmen und die man abgießt; alsdann beseitigt man durch gelindes Erwärmen so viel, wie möglich, das anhängende Wasser.

Wenn man auf diese Weise nach Möglichkeit alle Feuchtigkeit vertrieben hat, so mischt man diese Säuren kalt mit ihrem sechsfachen Gewichte Alkohol von 0,833 specifischer Schwere bei 15 bis 18° C.

Man rührt die Masse von Zeit zu Zeit um, und nach Verlauf von drei Tagen trennt man den nicht aufgelös'ten Rückstand. Die Auflösung enthält fast einzig und allein Oleïnsäure, und der nicht aufgelös'te Theil Stearinsäure und Margarinsäure, die man trocknet und wägt.

Auch dieses Verfahren ist noch immer etwas langwierig, erheischt aber nicht so viele Manipulationen, als das vorhergehende und scheint den Vorzug zu verdienen; aber es geht ihm vielleicht hinreichende Genauigkeit ab, obschon für die Zwecke des Handels eine strenge Genauigkeit nicht unerläßlich ist. Folgendes ist übrigens der Grund, auf welchen sich der Vorwurf gründet, den wir dem vorhergehenden Verfahren machen.

Wenn man die Mischung von Stearin- und Margarinsäure mit der Oleïnsäure durch kalten Alkohol behandelt, so trennt sich der größere Theil der festen Säuren in fester Gestalt, da sie in diesem Vehikel in der Kälte wenig löslich sind, während die Oleïnsäure sich darin vollständig lös't. Aber in dieser Lösung bleibt immer eine kleine Quantität fester Säuren rückständig, und folglich erhält man nicht die ganze Quantität dieser im Talge enthaltenen Säuren im festen Zustande.

Andererseits kann man alle fetten Säuren auf die Weise auflösen, daß man sie in Alkohol von der angegebenen specifischen Schwere und bis auf 60° C. erwärmt, digerirt. Bei'm Erkalten krystallisiren die festen Säuren, und die Oleïnsäure bleibt aufgelös't. Die Operation ist indessen nicht vollkommen scharf, indem die festen Säuren bei'm Erkalten und Krystallisiren immer eine kleine Quantität Oleïnsäure anziehen, während letztere auch immer eine gewisse

Portion der beiden anderen Säuren in Auflösung hält. Deshalb darf man dies Verfahren nur dann in Anwendung bringen, wenn es keiner sehr großen Genauigkeit bedarf und man schon mit einer Annäherung zufrieden sein kann.

Eine andere Methode, die wir in commercieller Beziehung für anwendbarer halten, und zwar wegen der Leichtigkeit der Manipulationen und der geringen Zahl der dazu nöthigen Geräthe, kann man auf den Schmelzpunct der Mischung der flüssigen und festen fetten Säuren gründen, weshalb wir sie jetzt der Hauptsache nach ausführlicher erläutern wollen.

Die Oleïnsäure kann sich in jedem Verhältnisse mit der Stearin- und der Margarinsäure mischen; da aber der Zustand des Flüssigwerdens der ersteren dieser Säuren bei einer weit niedrigeren Temperatur als bei der zweiten Statt findet, so muß daraus hervorgehen, daß eine Mischung dieser Säuren bei desto weniger hohen Graden erstarren oder ihren Schmelzpunct haben müsse, je beträchtlicher das Verhältniß der Oleïnsäure in der Mischung ist. Nehmen wir deshalb eine Mischung dieser Säuren und senken ein empfindliches Thermometer in dieselbe, damit die Temperatur genau bestimmt werde, bei welcher das Schmelzen der Mischung Statt findet, so kann man mit Hülfe gewisser, durch die Erfahrung gewonnener Angaben dahin gelangen, die respectiven Verhältnisse der flüssigen Säure und der festen Säuren in einer Mischung von fetten Säuren zu bestimmen.

Es handelt sich also jetzt blos darum, die durch die Erfahrung gegebenen Angaben zusammenzustellen, durch deren Hülfe man die verhältnißmäßige Quantität der fetten Säuren in einer Mischung mit Hülfe der Thermometerscale bestimmen kann.

In seiner trefflichen Arbeit über die Fettkörper thierischen Ursprungs hat Chevreul die Bemerkung gemacht, daß, wenn man die fetten Säuren entweder mit kaltem oder warmem Alkohol behandelt, es sich nicht mit Gewißheit entscheiden lasse, ob die Oleïnsäure, welche man auf diese Weise erhält, rein und von den letzten Antheilen der festen Säuren, selbst nach mehreren Behandlungen mit Alkohol, vollkommen befreit sei. Um diesen Zweck schnell zu erreichen, ist Chevreul der Meinung gewesen, das sicherste Mittel bestehe alsdann darin, den Schmelzpunct der Mischungen in verschiedenen vorher dargestellten Verhältnissen auszumitteln, um daraus die Verhältnisse abzuleiten, in welchen sich die Säuren untereinander gemischt befinden. Für diesen Zweck nun hat er mit diesen Mischungen eine Reihe von Versuchen angestellt, die ihn zur Entwerfung der folgenden Tabelle Veranlassung gegeben haben.

Oleïnsäure.	Starre Säure.	Trübt sich bei	Erstarrt bei	Oleïnsäure.	Starre Säure.	Schmelzpunct	Oleïnsäure.	Starre Säure.	Schmelzpunct	Oleïnsäure.	Starre Säure.	Schmelzpunct.
99	1	+2°	0°	74	26	35°,5	49	51	44°,3	24	76	49°,5
98	2	7°	+2°	73	27	36°	48	52	44°,5	23	77	49°,8
97	3	7°	3°	72	28	36°,5	47	53	45°	22	78	50°
96	4	7°,5	6°	71	29	37°	46	54	45°	21	79	50°
95	5	9°,5	7°	70	30	37°,5	45	55	45°,7	20	80	50°,2
94	6	11°	8°	69	31	38°	44	56	46°	19	81	50°,3
93	7	15°	9°	68	32	38°,5	43	57	46°,3	18	82	50°,7
92	8	15°	10°	67	33	38°,7	42	58	46°,5	17	83	51°
91	9	16°	14°	66	34	39°	41	59	46°,5	16	84	51°,5
90	10	21°	17°	65	35	39°,5	40	60	46°,7	15	85	51°,8
89	11	25°	18°	64	36	39°,7	39	61	47°	14	86	52°
88	12	26°	21°	63	37	40°	38	62	47°,7	13	87	52°
87	13	26°	24°	62	38	40°	37	63	47°,7	12	88	52°,5
86	14	27°	25°,5	61	39	41°	36	64	47°,8	11	89	52°,5
85	15	28°	26°,5 *)	60	40	41°	35	65	48°	10	90	53°
84	16	30°	27°,5	59	41	41°,7	34	66	48°	9	91	53°
83	17	30°	28°,5	58	42	42°	33	67	48°	8	92	53°,2
82	18	32°	29°,5	57	43	42°	32	68	48°,2	7	93	54°
81	19	32°	30°,5	56	44	42°,2	31	69	48°,3	6	94	54°
80	20	32°,5	31°,5	55	45	42°,5	30	70	48°,5	5	95	54°
79	21	35°	32°	54	46	43°	29	71	48°,5	4	96	54°,2
78	22	35°	33°	53	47	43°,5	28	72	48°,5	3	97	54°,7
77	23	36°	34°	52	48	43°,7	27	73	48°,7	2	98	55°
76	24	36°	34°,5	51	49	44°	26	74	49°,2	1	99	55°
75	25	36°,5	35°,5	50	50	44°	25	75	49°,5			

Jetzt wird man begreifen, wie leicht es sei, einen Talg mit Hülfe dieser Tabelle und eines guten Thermometers zu prüfen. Für diesen Zweck braucht man nur auf folgende Weise zu verfahren:

Man verseift ein gegebenes Gewicht dieses Talges durch Kali; man scheidet die erhaltenen Seifen, zersetzt sie mittelst einer verdünnten Säure, wozu man Schwefelsäure oder Salzsäure nehmen kann;

*) Von dieser Zahl an sind die Grade Schmelzpuncte.

Alsdann gießt man die obenschwimmenden Säuren ab, befreit sie von der Feuchtigkeit, die sie noch enthalten könnten, und läßt sie erkalten. Wenn sie vollständig erkaltet sind, so schmelzt man sie von Neuem und beobachtet genau den Thermometergrad, bei welchem diese Schmelzung vollständig ist, und man hat alsdann für die Berechnung der Probe alle nothwendigen Elemente.

Angenommen, man wolle eine Qualität gereinigten Talges prüfen, welcher durch die Verseifung mit Kalk 1016 Theile Kalkseife auf 1000 Theile oder 965 Theile fette Säuren liefert; und angenommen ferner, die Mischung der fetten Säuren beginne bei 43° C. zu schmelzen, so folgert man aus der vorhergehenden Tabelle, daß in der Mischung 46 Procent feste Säuren und 54 Procent Oleïnsäure enthalten sind, und daß folglich der in Frage begriffene geläuterte Talg auf das Kilogramm 444 Gramme (28 Loth) ungefähr feste Säuren zur Kerzenfabrication liefern könne.

Wir haben gesagt, daß der geprüfte Talg 965 Theile fette Säuren geliefert habe, welche, zu 80 Theilen Glycerin hinzugerechnet, in Summa 1045 Theile, also ein größeres Gewicht, als dasjenige des Talges liefern. Aber man muß sich erinnern, daß bei der Verseifung die in Freiheit gesetzten fetten Säuren aus dem wasserfreien Zustande in denjenigen des Hydrates übergehen und daß sie dabei ungefähr 4,5 bis 5 Procent Wasser absorbiren. In der Mischung der erhaltenen Säuren sind eigentlich nur 918 Theile wasserfreie Säuren enthalten, welche durch Aufsaugung von Wasser, und um freie Säurehydrate zu bilden, in welchem Zustande sie von dem Fabricanten verarbeitet werden, in 965 Theile sich umwandeln.

Die Tabelle, auf welche sich diese Prüfungsart

gründet, ist, wie gesagt, durch eine Reihe von Versuchen, in denen aber die feste Säure hauptsächlich Margarinsäure war, von Chevreul entworfen worden, und man könnte deshalb befürchten, daß dieser Umstand, da die Stearinsäure bei 70° C., die Margarinsäure aber schon bei 60° C. schmilzt, die Angaben der Tabelle weniger genau mache, als man angenommen hat; bedenkt man aber, daß das Stearin und das Margarin in variabeln Verhältnissen, die zwar nicht sehr verschieden voneinander sind, in allen Fettkörpern enthalten seien, mit denen wir es bei der Stearinsäurekerzenfabrication zu thun haben, und daß es sich auf gleiche Weise mit der Stearinsäure und der Margarinsäure nach geschehener Verseifung verhalte; und fügt man noch zu diesem Umstande eine ganz neue Beobachtung J. Gottlieb's hinzu, so wird man in diesem Betreff beruhigt sein und dieser Methode den Grad des Vertrauens schenken, den sie verdient.

J. Gottlieb hat nämlich in der Mischung der beiden Säuren, der Stearin- und der Margarinsäure, eine interessante Eigenthümlichkeit entdeckt und zwar, daß sie häufig unter 60° C., d. h. unter dem Puncte schmilzt, wo die schmelzbarste Säure, nämlich die Margarinsäure, selbst zu schmelzen beginnt, wie dieses auch bei gewissen metallischen Legirungen der Fall ist. Nach seinen Beobachtungen schmilzt eine Mischung

von 30 Th. Stearins. u. 10 Th. Margarins. bei 65°,5 C.
= 25 = = = 10 = = = 65° C.
= 20 = = = 10 = = = 64° C.
= 15 = = = 10 = = = 61° C.
= 10 = = = 10 = = = 58° C.
= 10 = = = 15 = = = 57° C.
= 10 = = = 20 = = = 56°,5 C.
= 10 = = = 25 = = = 56° C.
= 10 = = = 30 = = = 56° C.

Man sieht also, daß die Mischungen dieser Säuren in den angegebenen Verhältnissen in den der Prüfung unterlegenen Proben den Schmelzpunct einer Mischung dieser festen Säuren mit der Oleïnsäure nicht so auffallend zu verändern im Stande sind, um Correctionen nothwendig zu machen.

Endlich besteht ein Mittel, welches uns vor allen anderen den Vorzug zu verdienen scheint, ganz einfach darin, ein oder mehrere Kilogramme der Fettsubstanz, deren Reichthum an festen Säuren man ausmitteln will, durch Verfahrungsarten zu behandeln, welche denen ganz ähnlich sind, durch welche man diese Säuren bei der gewöhnlichen Fabrication erhält, d. h., diesen Talg zu verseifen, dann zu pulverisiren, die Kalkseife zu zersetzen, die Säuren zu waschen und durch Auspressen die festen Säuren von der Oleïnsäure der Mischung zu scheiden. Dieses Verfahren bietet um desto mehr Vortheil, als man schon durch diese Arbeit des Laboratoriums in den Stand gesetzt wird, sich nicht allein einen Begriff von der Ergiebigkeit dieses Talges zu machen, sondern auch das vortheilhafteste Verfahren zu entdecken, wie man ihn bearbeiten müsse, um die schönsten und reichlichsten Producte daraus zu gewinnen. Nur liegt es auf der Hand, daß man bei dieser Arbeit im Kleinen größere Genauigkeit in den Operationen und in den Wägungen anzuwenden habe, als man es im Großen zu thun vermag. Aber in allen Fällen kann man ohne große Behinderungen ziemlich rasch sehr sichere Resultate über den Ankaufswerth und die Qualität der in Frage befangenen Fettsubstanzen erhalten, und dieses um so bequemer, als diese Substanzen auf diese Weise nach ihrem richtigen Werthe geschätzt werden, ohne vorläufige Versuche, um die Verfälschungen zu entdecken, die damit vorgenommen worden sind, oder die Substanzen, mit welchen man

se betrüglicher Weise vermischt hat. Man wird ganz leicht den Gang eines solchen Versuches begreifen, nachdem wir die Verfahrungsarten der Fabrication der Stearinsäurekerzen beschrieben haben.

Man verfälscht manchmal das Palmöl, aber auf eine so grobe Weise, daß man die Verfälschung schon durch eine Besichtigung des Productes leicht erkennen kann. Da indessen diese Verfälschung nachgewiesen und in allen Fällen erkannt werden muß, so dürfte es zweckmäßig sein, hier summarisch die Mittel anzugeben, wie man sich dagegen sicher stellt, und zwar um so mehr, da es sich hier gewöhnlich nicht blos um eine Verfälschung handelt, sondern um eine wirkliche künstliche Fabrication von Palmöl, die man im Handel antrifft.

Das künstliche Palmöl besteht aus einer Vermischung von gelbem Wachs, gewöhnlichem Oel oder Schweinefett, welche durch eine kleine Quantität florentinischer Veilchenwurzel aromatisirt und durch Curcuma gelb gefärbt worden ist.

Um dieses künstliche Palmöl von dem natürlichen Palmöl zu unterscheiden, braucht man blos die Proben einige Zeit lang an die freie Luft zu stellen. Durch Ranzigwerden erhält das ächte Palmöl bald eine weißliche Farbe, während das künstliche Palmöl gelb bleibt.

Man verfälscht auch das Palmöl durch Zusatz von Fettkörpern geringer Qualität, und der Betrug ist dann schwierig zu entdecken. Für diesen Zweck ist es nothwendig, zu wissen, daß der Essigäther das Palmöl vollständig auflös't, obschon mit einer gewissen Langsamkeit. Wenn man deshalb das verdächtige Palmöl mit diesem Aether behandelt, so wird die Auflösung nicht vollständig sein, sobald man einen Fettkörper zugesetzt hat, und man wird durch die Quantität des nicht aufgelös'ten Rückstandes das

Verhältniß des zugesetzten Fettkörpers beurtheilen können. Uebrigens verändert das reine und ächte Palmöl seine Farbe nicht bei der Verseifung, während das verfälschte Palmöl eine röthliche Farbe annimmt.

Zehntes Capitel.

Das Auslassen des rohen Talges, des Beinfettes, des Pferdefettes und des Fischthrans.

Die ganze Masse freien Fettes, welches aus den abgehäuteten Thieren herausgenommen wird, um vom sogenannten Bankfleische gesondert verkauft zu werden, wird unter dem Namen rohes Unschlitt den Schmelzern übergeben.

Dieser Rohstoff muß so schnell, als möglich, ausgelassen werden; wartet man, so muß man seiner freiwilligen Veränderung, welche durch die Fäulniß des Blutes und noch anhängenden Muskelgewebes entstehen würde, vorbeugen, indem man besonders vermeidet, ihn in zu großen Haufen zusammenzulegen. Während der Sommerwärme ist es zweckmäßig, alle diese Lappen von rohem Unschlitt auf an freier Luft oder wenigstens in gelüfteten Räumen aufgespannte Stricke zu hängen.

Bei'm Auslassen des Talges zertheilt man denselben möglichst gut mit Handbeilen. Der Zweck dieser mechanischen Zerlegung ist, dem Fette einen Ausweg zu verschaffen, indem man die Zellen, welche

dasselbe einschließen, öffnet, um das Volumen der Stücke zu vermindern, damit die Wirkung der Temperatur gleichförmiger darauf geschehe.

Eine bessere Zerkleinerung des rohen Unschlittes, als es im Allgemeinen geschieht, wäre ein wirklicher Nutzen, denn man könnte damit das Auslassen beschleunigen und die Veränderungen vermindern. In dieser Absicht sind einige Maschinen construirt worden; es waren dies verticale gußeiserne Läufer, die sich auf einem horizontalen Bodensteine drehten, und cannelirte Cylinder, welche wie ein Walzwerk zerdrückten. Leider haben die physischen Eigenschaften der fetten Körper, welche zu schlüpfrig sind, um gehörig behandelt werden zu können, diese Zerkleinerungsmittel wenig vortheilhaft gemacht, so daß man sie kaum mehr gebraucht; ohne Zweifel aber werden einige Verbesserungen ihren Gebrauch in der Folge wieder veranlassen.

Ist der Rohstoff zerschnitten, mehr oder minder fein zerhackt oder auch zerdrückt, so wird er ausgeschmolzen, indem man entweder das sogenannte Griebenverfahren oder dasjenige mittelst Säure befolgt.

Das Griebenausschmelzen geschieht noch allgemein über freiem Feuer in kupfernen, mit Abgußhähnen versehenen Kesseln.

Man erwärmt unter Umrühren mit einem Spatel mäßig den zertheilten Talg, welchen man nach und nach in den Kessel wirft.

Die Erhöhung der Temperatur dehnt das Fett aus, macht es flüssig und veranlaßt, daß die Häute des Gewebes, welche dasselbe einschließen, zusammenschrumpfen. Diese beiden entgegengesetzten Wirkungen bewirken das Zerreißen der Zellen und das Ausfließen des flüssigen Fettes. Ist diese Trennungsweise gehörig ausgeführt, so läßt man den flüssigen

Talg durch den Hahn abfließen und auf ein Sieb laufen, worauf einige häutige Theile zurückbleiben; die fette Flüssigkeit läuft in einen Behälter, wo sie fünf bis sechs Stunden lang bleibt; hierauf schöpft man sie mit großen kupfernen Löffeln heraus, um sie in mit Wasser getränkte hölzerne Kübel zu gießen; ist der Talg darin vollständig gestanden, wobei er sich zusammenzieht, so stürzt man die Kübel um, damit die festen Talgkuchen herausfallen.

Was die im Kessel zurückgebliebenen häutigen Rückstände anbelangt, so werden diese in durchlöcherte und auf die Platte einer eisernen Schraubenpresse gestellte Gefäße von starkem Eisenblech zum Abtropfen geworfen; hierauf preßt man sie allmählig stärker, um den darin befindlichen Talg so viel, als möglich, auszuziehen. Im Gefäße bleibt ein fester Kuchen zurück, welchen man herausnimmt, nachdem man die Vorsteckeisen, welche das Gefäß zusammenhielten, hinweggenommen und dieses geöffnet hat.

Die auf diese Weise erhaltenen runden Kuchen werden unter dem Namen Griebenkuchen zur Fütterung für Hunde oder zur Bedüngung des Bodens verkauft.

Der Talg ist um so weißer und fester, je größer die Menge des Hammeltalges im Rohstoffe ist, den man zum Ausschmelzen in den Kessel gethan hat.

Die nämliche Operation kann auch mittelst Dampf in Kesseln mit doppeltem Boden geschehen, indem man bei 120° bis 180° unter einem Drucke von zwei bis drei Atmosphären mit Dampf erwärmt. Diese Abänderung hat den Vortheil, daß man ein zu starkes Erhitzen vermeidet und den Talg weißer erhält.

Darcet hat ein Verfahren zum Auslassen des Talges vorgeschlagen, welches unter gewissen Umständen vortheilhaft sein kann; dasselbe besteht darin, daß

die Membranen mittelst verdünnter Schwefelsäure aufgelös't werden.

Im Großen wird auf folgende Art verfahren:

In einen mit Dampf erwärmten, ungefähr 1200 Liter fassenden kupfernen Kessel giebt man 1) 60 Kilogramm Bodensatz (den trüben wässerigen Rückstand von einer vorhergehenden Operation); 2) auf vier Mal 1000 Kilogramm rohen zerhackten Talg; man setzt 150 Liter Wasser, dem man 5 Kilogramm Schwefelsäure von 66° beigemischt hat, hinzu; man erwärmt; hierauf läßt man auf den Kessel einen mit einem Sicherheitsventil versehenen verzinnten kupfernen Deckel herunter, welchen man mit Vorsteckeisen befestigt; die Temperatur wird während 2½ Stunden bei 105° bis 110° erhalten. Nach dieser Zeit sind alle Membranen aufgelockert oder aufgelös't; man gießt den flüssigen Talg in einen andern Kessel, der mit einem schlechten Wärmeleiter umgeben ist, ab, setzt 1½ bis 2 Kilogrammen in 20 Litern Wassers gelös'ten Alaun hinzu und läßt zehn Stunden lang absetzen; für einen Schmelzkessel muß man zwei oder drei solche Aufnahmekessel haben; nach Verlauf dieser Zeit wird dann der Talg in die Kübel abgegossen.

Dieses Verfahren liefert einen weißern und härtern Talg. Man bekommt davon im Winter 83 bis 85 Procent, statt 80 bis 83, die man bei'm Griebenverfahren erhält; dieses letztere hinterläßt abermals als Rückstand Grieben, die ungefähr 8 bis 10 Procent betragen, und wovon 100 Kilogramm zu 12 bis 15 Franken verkauft werden. Der ohne Säure erhaltene Talg wird von den Kerzenfabricanten während des Sommers aus dem Grunde vorgezogen, weil seine gleichförmigere Masse nicht, wie der mit Säure ausgeschmolzene Talg, eine flüssige Substanz aussickern läßt.

Es möchte scheinen, als ob die Behandlung mit Säure eine kleine Menge Talg in fette Säuren umgewandelt hätte, deren deutlichere Krystallisation ein Wenig Oleïn oder Oelsäure in Freiheit setzen würde. Immerhin entscheidet die Jahreszeit zu Gunsten bald der einen, bald der andern der sonst in ihren besonderen Vortheilen beiläufig gleichen Verfahrungsarten.

Beide Methoden sind für diejenigen, welche sie ausführen, besonders aber für die Nachbarschaft, mit sehr großen Uebelständen verbunden; während des Schmelzens verbreitet sich weit hin ein außerordentlich unangenehmer Geruch, weßhalb die Talgschmelzereien in die erste Classe der ungesunden und belästigenden Fabriken gerechnet werden. Hierzu kommt bei dem Talgschmelzen über freiem Feuer noch die Feuergefährlichkeit.

Wird das Talgschmelzen mit Säure hingegen in geschlossenen Gefäßen vorgenommen, so verbreitet es nur wenig Geruch.

Der Civilingenieur Evrard in Paris hat in der neuern Zeit ein Verfahren, den rohen Talg auszulassen, erfunden, ohne daß sich unangenehme und ungesunde Dünste verbreiten, und Herr Bussy hat an die Société d'Encouragement darüber einen sehr günstigen Bericht *) abgestattet. Sein Verfahren weicht von dem vorhergehenden wesentlich ab; es gründet sich auf die Eigenschaft der sehr verdünnten caustischen Alkalien, die Häute aufzulösen, welche das Fettgewebe bilden, ohne die Fettsubstanzen selbst merklich anzugreifen.

Dieses Verfahren wird auf folgende Weise ausgeführt. In einen cylindrischen Kessel, welcher mit einem durchlöcherten, doppelten Boden versehen ist,

*) Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1851, Seite 54.

bringt man die Talgliesen, etwa 300 Pfund; andererseits wird 1 Pfund kohlensaures Natron (calcinirte Soda) mittelst Kalk ätzend gemacht. Die Aetznatronlauge wird, mit 200 Pfund Wasser verdünnt, dem Talge zugesetzt und dann zum Sieden gebracht mittelst eines Dampfstromes, welchen man unter den doppelten Boden leitet. Durch den Einfluß der Wärme und der alkalischen Lauge schwillt das Fettgewebe bedeutend auf, die Fettsubstanz scheidet sich davon ab und gelangt auf die Oberfläche, wo sie leicht abzunehmen ist. Man braucht sie dann nur mit warmem Wasser auszuwaschen und sechs bis acht Stunden lang flüssig zu erhalten, damit sie ganz klar werde.

Die so in offenen Gefäßen ausgeführte Operation veranlaßt keinen andern Geruch, als denjenigen warmer Fleischbrühe; sie ist nicht mit der geringsten Unannehmlichkeit für die unmittelbare Nachbarschaft verbunden.

Das erhaltene Product ist geruchlos oder besitzt einen nur schwachen Geruch, welcher nichts Unangenehmes hat und von demjenigen des gewöhnlichen Talges sehr verschieden ist; solches Fett wird auch nicht so bald ranzig.

Der so bereitete Hammel-, Schweine- und Kalbstalg ist vollkommen weiß; der Rindstalg hat unmittelbar nach seiner Bereitung einen gelben Ton, der aber unter dem Einflusse des Lichtes bald verschwindet. Diese vollkommene Weiße, in Verbindung mit der völligen Geruchlosigkeit, gestattet, die so erhaltenen Fette nicht nur zur Bereitung von Pommaden und ähnlichen Erzeugnissen der Pharmacie und Parfümerie, sondern auch zur Bereitung vieler Speisen anzuwenden, bei welchen sie Producte von größerem Werthe ersetzen können, z. B., für gebackene Speisen, welchen sie nicht den geringsten eigenthüm-

lichen Geschmack ertheilen. Vorzüglich eignen sich zu letzterer Anwendung das Kalbs- und Schweineschmalz.

Die bessere Beschaffenheit der Producte des Herrn Evrard ist leicht zu erklären; der gewöhnliche Talg und die Fette verdanken nämlich ihren Geruch, in der Regel, gewissen flüchtigen Fettsäuren, welche mit ihnen im Thiere selbst enthalten sind, oder durch eine anfangende Veränderung erzeugt werden. Indem nun Herr Evrard die stets mehr oder weniger veränderten Talgliesen mit einer schwachen Alkalilösung behandelt, neutralisirt er diese riechenden Säuren und befreit so die Fettsubstanz von dem Geruche, welchen sie ihr mittheilen.

Diese Erklärung läßt sich auch durch das Experiment beweisen. Wenn man nämlich dem alkalischen Wasser, welches zum Ausschmelzen des Talges gedient hat, eine Säure (Schwefelsäure) zusetzt, so scheidet sich eine mehr oder weniger riechende Fettsubstanz davon ab, welche einen ähnlichen Geruch hat, wie das Thier, von dem der Talg herrührte.

Dieses riechende Fett nennt Evrard deshalb specifisches Fett.

Das specifische Fett, welches nicht nur die riechenden Säuren, sondern auch eine kleine Menge gewöhnlicher fetter Säuren enthält, beträgt $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Procent des erhaltenen Talges.

Ein Umstand verdient bemerkt zu werden: daß nämlich bei dem beschriebenen Verfahren die Fettsubstanz durch die alkalische Lauge keineswegs verseift wird, vielmehr der erhaltene Talg selbst lange der Verseifung widersteht. Er verändert sich nicht, wenn man ihn mit einer Auflösung kohlensauren Natrons von 10 bis 20° Baumé erhitzt; doch erlangt er mit der Zeit die Eigenschaft, sich zu verseifen, besonders wenn man ihm eine kleine Menge ranzigen Fet-

tes oder eine leicht verseifbare Fettsubstanz zusetzt, wo dann die Verseifung sehr leicht vor sich geht.

Im Allgemeinen hält die Commission der Société d'Encouragement das Evrard'sche Verfahren des Talgausschmelzens mittelst Alkalien für eine wahrhafte Verbesserung in diesem Industriezweige:

1) Bezüglich der Gesundheit, weil der Talg dabei ohne Belästigung für die Nachbarschaft und ohne alle Feuersgefahr ausgeschmolzen wird;

2) weil dasselbe minder kostspielige Apparate, als das Ausschmelzen mittelst Säure erfordert, indem es in Kesseln von Eisenblech, Gußeisen oder Zink vorgenommen werden kann, welche bei dem angewandten Verdünnungsgrade von der Lauge nicht angegriffen werden;

3) endlich weil die nach dieser Methode bereiteten verschiedenen Talge sich als reiner und besser erwiesen.

Der geschmolzene Rindstalg wird noch für den Handel, namentlich für die Kerzenfabrication, geläutert und gebleicht und kommt auch unter diesem Namen dann in den Handel.

Im Interesse der Seifenfabrication bemerken wir noch, daß auch das Beinöl, Beinfett oder Beinschmalz, ein talgartiges Fett, von den Beinsiedern ausgesotten und häufig zum Seifensieden verwendet wird.

Auch das Pferdefett wird bei der Benutzung aller Theile der todten Pferde in eigenen Anstalten in Frankreich gewonnen und ist ein zur Seifensiederei sehr gesuchter Artikel. In großen und hohen Bottichen, welche inwendig mit gußeisernen Wänden ausgefüttert sind, so daß zwischen der Doppelwand der Wasserdampf frei circuliren kann, werden durch Seitenthüren die einzelnen Theile des Pferdes, nämlich

das Zell- und Fettgewebe für sich, dann die Knochen und endlich die Fleischpartien in verschiedene Fächer, ähnlich den Bratröhren unserer Bratöfen, eingeschoben und so lange bei einer Temperatur von 100° C. geschmort, bis alles Fett und Wasser abgelaufen ist. Die Knochen werden dann zur Fabrication der Knochenkohle, das ausgetrocknete Fleisch in den Blutlaugensalzfabriken benutzt, und das mit dem Wasser ausgelaufene Fett wird als Pferdeschmalz verkauft und größtentheils zur Seife verarbeitet.

Der Fischtbran wird jetzt mehr zur Beleuchtung und Lederfabrication, als für Seife verwendet, da die Thranseife einen zu unangenehmen Geruch hat, welcher von der noch sehr unreinen Gewinnung herrührt, indem die Speckseiten schon während der langen Seereisen der Walfischfänger in Fäulniß übergehen. Man hat in der neuern Zeit viele Versuche gemacht, den Fischthran zu reinigen, um ihn dadurch zu vielen Zwecken brauchbarer zu machen. Am besten geschieht dies dadurch, daß er über Knochenkohle filtrirt und darn mit Wasser behandelt wird, welchem man etwas Kupfervitriol und Kochsalz zusetzt, wodurch die Schleimtheile niedergeschlagen werden. Zur Vermeidung des übeln Geruches dient auch Chlorkalklösung, mit verdünnter Schwefelsäure dem Waschwasser zugesetzt. In der neuesten Zeit haben auch L'Heritier und Dufresne eine verbesserte Reinigungsmethode durch Behandlung mit Aetzkali, Wasserdampf, Schwefelsäure und Knochenkohle angegeben, wodurch der Fischthran sowohl zur Beleuchtung, als zur Seifenfabrication vollkommen brauchbar werden soll.

Der Fabricant von Stearinsäurekerzen kümmert sich übrigens wenig um den Zustand seines Rohstoffes; ihn interessirt vielmehr das Verhältniß der Stearinsäure und der Margarinsäure, oder der festen

Säuren, welche sein Rohstoff enthält, und dieses Verhältniß kann er immer durch die von uns angegebenen Versuche im Kleinen ausmitteln. Nach diesem Verhältnisse mißt er bei'm Handel den Preis, welchen er bietet, und bei der Fabrication die Art der Behandlung ab, die er in Anwendung zu bringen hat.

Der Talgkerzen-Fabricant dagegen hat sorgfältig darauf zu sehen, einen Rohstoff anzukaufen, der gut von Hircin befreit und so rein, wie möglich, ist, damit sein Fabricat geruchlos und von angenehmem und sauberem Aussehen werde. Der Fabricant von Stearinsäurekerzen braucht dagegen seinen Rohstoff nicht zu reinigen, denn er weiß ganz gut, daß die riechenden Körper durch die Verseifung bei'm Glycerin oder der Oelsäure bleiben und daß sie durch die ferneren Operationen völlig beseitigt werden, so daß er durch angemessene Manipulationen ein ganz reines und geruchloses und festes Product erhalten kann.

Endlich ist es für ihn fast immer sogar vortheilhaft, Rohstoffe in Anwendung zu bringen, die schon einen gewissen Grad der ranzigen Beschaffenheit angenommen haben, weil, wie schon bemerkt worden, diese ranzige Beschaffenheit von einer beginnenden Oxydation der Fettsubstanz herrührt, welche die Verwandlung der Masse in fette Säuren begünstigt.

Gleich dem Talgkerzen-Fabricanten hat aber auch der Seifensieder ein großes Interesse dabei, eine von riechenden Körpern möglichst freie Fettsubstanz für sein Fabricat anzuwenden, weil sich der üble Geruch sonst der Seife mittheilt und sie weniger verkäuflich macht.

12) Poliren, Zusammenlegen rc. der Kerzen.

Wir wollen nun diese Operationen einzeln durchgehen und der Beschreibung einer jeden die Ausführlichkeit widmen, welche mit ihrer Wichtigkeit in der Fabrication im Verhältnisse steht.

1) Von der Verseifung der Fettsubstanzen durch Kalk und andere Körper.

Die Verseifung ist die erste Operation, welcher die Fettsubstanzeu unterliegen. Wir haben gesehen, daß diese Substanzen, wenn sie thierischen Ursprungs sind, in der Regel aus Verbindungen der Stearin-, Margarin- und Oleïnsäure mit dem Glycerin bestehen, folglich Salze dieser letztern Base sind. Um nun die angegebenen Säuren frei zu machen, muß man die Salze in Berührung mit Basen bringen, welche größere Verwandtschaft, als das Glycerin, zu diesen Säuren haben und letztere Base verdrängen. Dieser Verdrängung nun des Glycerins und der Verbindung der Stearin-, Margarin- und Oleïnsäure mit einer neuen Base hat man den Namen Verseifung gegeben.

Nach der Meinung der neueren Chemiker kann man die Fette als Mischungen gewisser Substanzen in veränderlichen Verhältnissen betrachten, die hinsichtlich ihrer Zusammensetzung den zusammengesetzten Aetherarten sich zu nähern scheinen. So kann man, z. B., das Stearin, das Margarin, das Oleïn, das Elaïdin rc. als bestimmte Verbindungen betrachten, welche aus der Vereinigung ternärer Säuren mit einer gleichfalls ternären Base hervorgehen, die sich vollkommen dem Aether vergleichen lassen. Wenn man nun das Kali oder das Natron auf einen zusammengesetzten Aether einwirken läßt, z. B., auf

den Essigäther, so trennen sich die Grundbestandtheile dieses letztern, die Säure begiebt sich an die mineralische Base, um ein Salz zu bilden, während der in Freiheit gesetzte Aether sich mit Wasser verbindet, um wieder den Alkohol herzustellen. Ganz ähnliche Erscheinungen begeben sich bei der Reaction der Alkalien auf die neutralen Fettkörper. Ihre Wirkung, welche in der Kälte = Null oder sehr langsam ist, äußert sich dagegen leicht bei einer Temperatur von 100° C. Die fette Säure verbindet sich mit der mineralischen Base und erzeugt eine Seife, während der in Freiheit gesetzte Glycerinäther sich mit Wasser verbindet, um sich in Glycerin zu verwandeln. Die Verseifung ist also die ganz einfache Operation, mit deren Hülfe man die beiden organischen Grundbestandtheile der neutralen Fettkörper scheidet.

Die Verseifung mit Kalk wird gewöhnlich in hölzernen Kufen, welche beiläufig 2000 Liter, mehr oder weniger, je nach den Localitäten, fassen können, bewerkstelligt. Diese Kufen sind gewöhnlich aus Tannenholz gefertigt, welches möglichst astfrei und ohne Knoten oder Höhlungen sein muß, die Harz enthalten.

Man giebt in jede dieser Kufen 500 bis 600 Kilogramme Talg mit einer Menge Wassers, die zum Auflösen des Glycerins mehr als hinreichend ist, denn sie beträgt ungefähr 1000 Liter und letzteres nur ungefähr 8 Gewichtsprocente des Talges, woraus sich ergiebt, daß 600 Kilogramme Talg nicht mehr als 48 bis 50 Kilogramme Glycerin enthalten, welches bekanntlich im Wasser in jedem Verhältnisse löslich ist.

Man erwärmt mittelst eines am Boden der Kufe befindlichen runden Rohres, welches mit einem Dampfkessel in Verbindung steht, mit einem Hahn versehen ist und eine große Menge kleiner Oeffnungen enthält,

aus denen der Dampf ausströmt. Indem sich der Dampf nun verdichtet, erhöht er die Temperatur des Wassers und des Talges und bewirkt die Schmelzung des letztern. Diese Heizungsart ist bei dieser Operation nicht allein bequem, besonders wenn man mehrere Kufen zugleich zu heizen hat, sondern sie gewährt auch noch den Vortheil, daß die Temperatur sich allmählig erhöht und sich gleichmäßiger in der Masse verbreitet, was für den Erfolg einer guten und vollständigen Verseifung eine nothwendige Bedingung ist.

Ein sehr wichtiger Umstand ist der, daß der Kalk, welchen man zur Verseifung der im Talg enthaltenen fetten Säuren anwendet, so rein, wie möglich und völlig ätzend sei.

Zuerst muß derselbe rein sein, weil, wenn er fremde Körper enthielte, wie, z. B., eine gewisse Quantität Sand, man genöthigt wäre, ihn erst zu prüfen, um die Quantität desselben zu vermehren und der Kufe die Quantität dieser alkalischen Erde zu ersetzen, die sonst unzureichend sein würde, wenn man sich auf das gewöhnliche Verhältniß beschränkte; und sodann muß er sich im Zustande vollkommener Aetzbarkeit befinden, damit vollständige Verseifung des Fettkörpers Statt finde, damit ferner die ganze Masse aus Kalkseife bestehe und nicht in derselben ein mehr oder weniger großes Verhältniß von wirkungslosem kohlensaurem Kalk enthalten sei, und endlich, damit keine überflüssige Fettsubstanz anwesend sei, welche durch ihre Gegenwart die ferneren Operationen behindern und zu Verlusten Veranlassung geben könne.

Um sich zu überzeugen, daß der Kalk rein sei, kann man ihn in einem Glase mit einer gewissen Quantität Wasser anrühren und Salzsäure zusetzen, bis die umgerührte Flüssigkeit das blaue Lackmuspapier röthet. Wenn der Kalk vollkommen ätzend ist, so wird der Zusatz von Salzsäure nicht das ge-

ringste Aufbrausen verursachen, und wenn er rein ist, so wird man keinen Rückstand auf dem Boden des Glases finden, und in dem Falle, wo ein solcher Rückstand bemerkt werden sollte, müßte man die Flüssigkeit filtriren und diesen Rückstand wägen. Hat man nun z. B. den Versuch mit 1 Gramm Kalk angestellt, so weiß man leicht, um wie viel man die Kalkquantität zu vermehren hat, um den durch den Rückstand verursachten Abgang zu ersetzen.

Wenn man sich nun reinen Kalk verschafft hat, so bereitet man für eine Kufe von 500 Kilogramm Talg eine Kalkmilch von 75 Kilogr., ja nach Andern von 80 — 85 Kilogr. Kalk, also von 16 — 17 Proc., in einer andern Kufe mit einer hinlänglichen Quantität Wasser und macht dieselbe durch schwaches Umrühren ganz homogen.

Man darf die Kalkmilch nicht lange Zeit zum Voraus bereiten, weil der Kalk unter dieser Form weit stärker als im festen Zustande die Kohlensäure aus der Luft anzieht und schneller in den Zustand des kohlensauren Kalkes übergehen würde. Man thut deßhalb wohl, die Kalkmilch erst zu bereiten, während der Talg in der Kufe geschmolzen wird, damit das Bad von geschmolzenem Talg und die Kalkmilch zu gleicher Zeit fertig seien.

In diesem Zustande bringt man nun die Kalkmilch in die Kufe mit dem geschmolzenen Talg, indem man sie durch ein Drahtsieb gießt, um Steine oder andere grobe Trümmer, welche der Kalk enthalten könnte, auf diese Weise zurückzubehalten.

Ist die Kalkmilch in die Kufe mit dem geschmolzenen Talg gelangt, und läßt man den Dampf fortwährend einstreichen, so steigt die Temperatur der Mischung, und die Verbindung erfolgt nach und nach. Um sie zu beschleunigen und vollständig zu machen, ist es von Nutzen, die Masse stark umzurühren.

Dieses Umrühren ist in der That von großer Wichtigkeit, denn es beschleunigt nicht nur die Verbindung des Kalkes mit den fetten Säuren und macht sie inniger, sondern es gestattet auch, das Verhältniß dieser Base und die zum Sättigen derselben nöthige Quantität Schwefelsäure zu vermindern.

„Man kann sich, sagt Dumas, von der Ersparniß, welche durch eine vervollkommnete Verseifung herbeigeführt würde, aus dem einzigen Gebrauche der Schwefelsäure eine Vorstellung machen. In der That, wenn der angewandte Talg in der Regel 88 Procente fette Säuren enthält, so findet man durch die Rechnung, daß 100 Kilogramme dieses Talges 9,35 Kilogr. Kalk zur Verseifung erfordern. Man gebraucht aber in den meisten Fabriken mehr als 15 Kilogr. davon; man muß also für 100 Kilogr. Talg 6 Kilogr. Kalk mit 10 — 11 Kilogr. Schwefelsäure von 66° B. als reinen Verlust sättigen. Wir wiederholen es also, ein kräftiges Umrühren würde diesen Verlust vermindern."

Uebrigens können die Fabricanten allein über diese Frage aburtheilen und entscheiden, ob bei ihrer Oertlichkeit und in ihrer Lage der Preis, mit Inbegriff der Einrichtungskosten der nöthigen mechanischen Kraft für dieses anhaltende Umrühren größer sei, als der Verlust, den sie durch die Sättigung überschüssigen Kalkes erfahren; aber es ist in allen Fällen eine ausgemachte Sache, daß die Operation der Verseifung durch Kalk so, wie sie durchgehends gegenwärtig betrieben wird, nicht hinlänglich ökonomisch sei, und daß es von Vortheil sein würde, eine andere Art aufzusuchen, mit deren Hülfe man sich bei der Dosirung des Fettkörpers und der zur Verseifung angewendeten ätzenden Substanz mehr den Verhältnissen nähert, welche die Theorie angiebt.

Die Dimensionen der Verseifungskufen sind, wie gesagt, auf eine Behandlung von 500 — 600 Kilogr. Talg für jede Operation und auf eine Geräumigkeit von 2000 Liter berechnet, d. h. sie haben am Boden einen Halbmesser von 75 Centimeter (2 Fuß 3 Zoll 8 Linien) und 1 Meter 10 Centimeter (3 Fuß 4 Zoll 8 Linien) Höhe. Diese Kufen haben ferner eine etwas conische Gestalt, indem sie unten weiter werden, um die Waschungen zu erleichtern, und statt am Boden das Dampfrohr eintreten zu lassen, könnte man es auch als ein Schlangenrohr an den Wänden bis auf den Boden hinabsteigen lassen. Die Oeffnungen dieses Rohres für den Dampf müssen sehr fein sein, um einerseits eine Menge aufsteigende kleine Dampfströme zu veranlassen, und andererseits, um das Eindringen der Substanzen der Flüssigkeit in das Dampfrohr zu vermeiden. Ein Rührer, den man in Bewegung setzt, sobald man die Kalkmilch einzutragen beginnt, um eine vollständigere Verbindung zwischen den gemischten Körpern zu erlangen, besteht aus einem eisernen Wellbaum, welcher mehre mit Zähnen versehene Arme hat und die Bewegung von einem conischen, mit der Dampfmaschine communicirenden Rade mitgetheilt erhält. An diesem Wellbaume befestigt man in verschiedenen Höhen leicht gegen die Achse des Wellbaumes geneigte Flügel, damit die Flüssigkeit sich nicht immer in derselben Ebene drehe.

Die scharfen Theile dieser Flügel sind aus Eisen und aufgebolzt. Unten hat der Wellbaum keinen Zapfen, sondern eine umgekehrte Pfanne, welche auf einem Zapfen läuft, damit die in der Flüssigkeit beständig schwimmende Kalkseife sich nicht in die Pfanne setzen könne. Endlich hat man vorgeschlagen, an das Ende der Flügel Bürsten anzubringen, welche eine beständige Reibung auf der oberen oder vor-

deren Seite der Windungen des Dampfrohres erzeugen, um die Verstopfung der feinen Oeffnungen desselben durch feste Seifentheilchen oder Kalktheilchen zu verhindern, die in der Flüssigkeit schwimmen. Wir werden übrigens weiter unten die Abbildung und die Beschreibung der Verseifungskufen und ihres Rührers geben.

Wenn wir auch die Nothwendigkeit des Umrührens der zu verseifenden Masse zugeben, so glauben wir doch hier bemerken zu müssen, daß die Erfahrung bei den anderen Verseifungsarten den Beweis geliefert habe, daß man die Fettkörper nur dann vollständig und ökonomisch sättigen könne, wenn man sie in zwei Abschnitten verseife. Die Fettkörper sind nämlich nicht löslich im Wasser, und in der Regel werden die chemischen Zersetzungen in den häufigsten Fällen nur dann vollständig bewirkt, wenn wenigstens einer der Körper in dieser Flüssigkeit vollständig aufgelös't ist. Dieses ist nun auch der Fall bei der Seifenfabrication und der Hauptzweck bei derjenigen Operation, welche unter dem Namen des Vorsiedens bekannt ist. Hier soll nämlich mit einer kleinen Quantität Alkali eine Emulsion mit der zu verseifenden Fettsubstanz gebildet und letztere vorbereitet werden, sich mit einer beträchtlicheren Portion dieses Alkalis bei derjenigen Operation zu verbinden, welcher man den Namen des Klarsiedens gegeben hat.

Andererseits giebt es noch eine andere Erwägung, welche gewissermaßen vorschreibt, die Verseifung in zwei Tempos vorzunehmen oder wenigstens mehre Tempos bei dieser Operation einzuhalten. Diese Erwägung beruht darin, daß die Kalkseife, welche sich durch die Vermischung des ganzen, auf einmal zugesetzten Kalkverhältnisses, welches man dem Talg zu geben gewohnt ist, bildet, eine große Dich-

tigkeit erlangt, und indem der Kalk sich niederschlägt, einen Theil der nicht verseiften Fettsubstanz einhüllt, der auf diese Weise der Einwirkung des Kalkes entzogen wird. Daraus ergiebt sich auch die Nothwendigkeit eines fast beständigen Umrührens, um die Seifenmassen zu vertheilen und zu verdünnen, dadurch aber alle Theile des Talges in Berührung mit dem Kalke zu bringen.

Wir empfehlen also die Anwendung dieser Verseifung in zwei oder mehren Tempos, nur muß man beim Vorsieden ausmitteln, welche Quantität Kalk einzutragen sei und ob man immer ein anhaltendes Umrühren anzuwenden habe; ob das ganze Verhältniß des zuzusetzenden Kalkes nicht geringer sein könne; ob die Consumtion des Brennmaterials eben so beträchtlich, die Temperatur eben so hoch, die Arbeitszeit eben so lang sei; und ob man nicht endlich ein anderes und wohlfeileres Verfahren in Anwendung bringen könne, welches dem Ausscheiden des Seifenleimes bei der Seifenfabrication etwa ähnlich wäre.

Diese Idee scheint übrigens einigen Fabricanten nicht entgangen zu sein; denn in der Beschreibung, welche Professor Jäckel im Jahr 1841 von der Fabrication der Stearinsäurekerzen gegeben hat, wie sie in Deutschland betrieben wird, äußert sich derselbe in folgender Art:

„Bekanntlich beginnt die Fabrication der Stearinsäurekerzen mit der Verseifung des Talges. Zu diesem Zweck schmelzt man den Talg mit einer hinlänglichen Quantität Wasser in einer hierzu geeigneten und mit Dampf geheizten Kufe, und während die Temperatur langsam steigt, setzt man in Gestalt von Kalkmilch die Quantität Kalk zu, welche erforderlich ist, um die ganzen freien Säuren, die man im Talge annimmt und die nicht mehr mit dem Gly-

cerin verbunden sind, zu sättigen. Der Zusatz einer größeren Quantität Kalk zu Anfang der Operation und hauptsächlich in dem Augenblick, wo die Temperatur rasch steigt, würde nachtheilig wirken, weil er die Bildung von Kalkseife zu sehr beschleunigen und veranlassen würde, daß ein Theil des nicht zersetzten Talges der Einwirkung des Kalkes entzogen wird. Man muß also, während man die Temperatur steigert, den sämmtlichen erforderlichen Kalk nicht auf einmal zusetzen, sondern einen Theil zurückbehalten, den man in einzelnen Portionen zusetzt, während man die Substanzen sich unter der Einwirkung des beständigen Dampfstromes mit einander verbinden läßt, bis die Kalkseife vollständig gebildet ist. Daß dieser Punct erreicht und die Operation beendigt sei, erkennt man an der fast augenblicklichen Veränderung, welche in der Consistenz der Flüssigkeit vor sich geht, indem körnige Massen mit scharfem Bruche niederzufallen beginnen. Uebrigens muß man nicht die anderen Anzeigen vernachlässigen, welche man bei der Fabrication gewöhnlicher Talgseife zu beobachten Gelegenheit hat. Die Quantität Kalk, welche erforderlich ist, um 100 Kilogramm Talg zu verseifen, kann unbedenklich auf 14 Kilogramm festgestellt werden."

Eine andere nützliche Bemerkung möchte in dieser Beziehung noch die sein, daß die Verseifung der Fettkörper durch Kalk auf eine rasche und vollständige Weise vielleicht nur unter einem höheren Druck als dem atmosphärischen zu ermöglichen sei. Lange Zeit hat man geglaubt, daß die Verseifung durch Kalk nur in luftdicht verschlossenen Kesseln bewerkstelligt werden könne, und obgleich man seit der Zeit gefunden hat, daß diese Erhöhung des Druckes und Steigerung der Temperatur, welche davon die Folge ist, für diese Verseifung nicht nöthig sind, so ist es

nicht unmöglich, daß wenn man diesen Gedanken jetzt wieder aufnehmen wollte, man vielleicht damit eine merkliche Verminderung im Verhältnisse des Aetzkalkes, welches für ein gegebenes Gewicht von Fettsubstanz angewendet wird, bewirken könnte.

Dieser Gedanke ist indessen nicht neu, denn schon Gay-Lussac und Chevreul haben ihn im Jahr 1825 ausgesprochen; er ist auch seit der Zeit mehrmals von den Fabricanten wieder aufgenommen worden, und wir wissen in der That nicht, warum er wieder aufgegeben ist.

Bei Gelegenheit der Verseifung erlauben wir uns noch, eine Erwägung hervorzuheben, die wir durch einige Worte erläutern wollen.

Bei den Fettkörpern ist es der feste Theil, nämlich Stearin und Margarin, der sich am besten verseift oder vielmehr, der sich am schnellsten und vollständigsten verseift.

Es scheint demnach daraus hervorzugehen, daß wenn man, statt die Fette bis zur Sättigung durch Kalk zu verseifen, sie nur theilweise verseifte oder ihnen nur eine unzulängliche Quantität Kalk gäbe, um alle Säuren zu zersetzen und zu sättigen, die Stearin- und Margarinsäure sich zuerst sättigen würden, um feste und fällbare Kalkseifen zu bilden, während man durch gute Regulirung der Verhältnisse vielleicht harte und oleinfreie Seifen erhalten würde. Wenigstens kann man dieses beobachten, wenn man theilweise irgend ein Oel mit den Alkalien verseift, wo dann immer eine harte Seife gebildet und Olein frei gemacht wird, welches sich nicht verseift. P. Bancroft in Liverpool hat im Jahr 1846 in England auf die Reinigung der Oele durch dieses Mittel und darauf den Rückstand zur Maschinenschmiere geeigneter zu machen, ein Patent genommen.

Es ist begreiflich, daß wenn es gelänge, von vorn herein mit den Fetten unauflöslichen stearinsauren und margarinsauren Kalk zu bilden, der sich sogleich absetzte, und freies Olein, es sich nur noch darum handeln würde, diese Körper durch Abgießen zu trennen und nun auf eine weit geringere Masse von Kalkseife zu wirken, wodurch eines Theils die Operationen der Zersetzung der Seifen und anderntheils jene so langwierigen und kostspieligen des kalten und warmen Pressens vereinfacht würden.

Um die Fabricanten mit dieser Modification bekannter zu machen, theilen wir das Verfahren mit, welches Bancroft zum Läutern des Talges anwenden zu müssen geglaubt hat, und welches in einer unvollkommenen Verseifung besteht.

„Ich habe gefunden, sagt er, daß die für meinen Zweck am besten sich eignenden Talgarten diejenigen sind, welche man im Handel mit Y. C. bezeichnet findet. Dieselben haben eine schwache citronengelbe Farbe. Außer diesen eignen sich auch noch die guten inländischen Talgsorten. Ich schmelze diesen Talg mit Dampf, und wenn er den flüssigen Zustand erlangt hat und die Temperatur über seinen Schmelzpunct gestiegen ist, so setze ich eine starke Lösung von ätzendem Kali oder Natron oder diese Alkalien auch im Zustand kohlensaurer Salze zu. Die Lösung hat eine spezifische Schwere von 1,2, und man trägt sie ein unter beständigem Umrühren. Das zugesetzte Alkali schlägt eine dicke, seifenartige Masse, eine Art Seifenleim nieder, und die Operation ist beendigt, wenn ein neuer Zusatz von Alkali keine Wirkung mehr hervorbringt. Man erhöht dann die Temperatur des Talges auf 85 bis 90° C., läßt die Masse höchstens 24 Stunden ruhen, je nach der Quantität derselben und je nach der äußeren Temperatur, und wenn der Talg zu erkalten und schwach

undurchsichtig zu werden beginnt, so gießt man ihn in Fässer, in welchen man ihn während des Erkaltens umrührt, um das Körnigwerden desselben zu verhindern.

„Bemerkt zu werden verdient, daß schwache alkalische Lösungen zu vermeiden sind und daß dieselben, je concentrirter und specifisch schwerer, um desto geeigneter zur Reinigung der Fettsubstanzen sind."

Man müßte also den Versuch machen, ob es nicht mit dicker Kalkmilch und unter den angemessenen Vorkehrungen gelingen sollte, in den geschmolzenen Fettsubstanzen bloß die festen Säuren in Kalkseifen zu verwandeln und das Olein frei zu lassen. Der Verlust an festen Säuren, die mit dem flüssigen Olein fortgerissen würden, dürfte mehr als ersetzt werden durch die Verminderung der Arbeit, durch ein einfacheres Material und durch die Ersparniß an Brennmaterial.

Die Dauer der Verseifungsoperation ist verschieden, je nach der Temperatur, dem Grade des Umrührens, welches man in Anwendung bringt, und der Fettmasse, mit welcher man operirt. Wenn der Dampf fortwährend einstreicht, wie es bis zu Ende der Operation der Fall sein muß, und wenn die Mischung bis zum Kochen gebracht wird, so braucht man zur vollständigen Verseifung ungefähr 8 Stunden. Man kann diese Dauer dadurch vermindern, daß man die Masse fast ununterbrochen umrührt, und je geringer die Masse ist, desto rascher erlangt sie die erforderliche Temperatur und desto leichter und kräftiger kann das Umrühren bewirkt werden; aber in allen Fällen sinkt diese Zeitdauer fast nie unter 4 Stunden herab. —

Wie dem aber auch sein möge, so darf man sich weniger von der Temperatur und der Masse als vielmehr von dem Aussehen leiten lassen, welches

letztere darbietet; und es ist leicht zu erkennen, daß die Operation ihr Ende erreicht habe, wenn die Kalkseife mit einemmal körnig zu werden beginnt und ein anderes Aussehen annimmt, als sie bisher besaß.

Die Kalkseife welche man auf die bezeichnete Weise darstellt und die aus einer Mischung von stearinsaurem, margarinsaurem und oleinsaurem Kalk besteht, bildet sehr harte, weiße, wenig schmelzbare und in Wasser und in Alkohol unlösliche Massen.

W. Hempel in Berlin hat im Jahr 1836 ein Patent auf eine Verseifungsart genommen, über welche wir hier ein Wort sagen zu müssen glauben.

„Zuerst wird die Fettsubstanz geschmolzen und sehr langsam bis zu der Temperatur abgekühlt, bei welcher das Stearin, das Margarin oder das Palmitin fest zu werden beginnen; dann bringt man sie unter die Presse, wodurch ein Theil des noch flüssigen Oleins abfließt und die genannten Fettsubstanzen, noch mit einem gewissen Verhältniß dieses Oleins beladen, zurückbleiben. Die in den Preßtüchern rückständige Substanz wird in einem verschlossenen Kessel geschmolzen, alsdann streut man gelöschten Kalk *) darüber in dem Verhältniß von 10 Kilogramm auf 100 Kilogramm Fettsubstanz; man steigert die Temperatur langsam unter dreistündigem beständigem Umrühren auf 122° C., nach Verlauf welcher Zeit der Kalk sich vollständig mit der Fettsubstanz verbunden

*) Man nimmt hierzu frischgebrannten Kalk, den man auf einem Drahtsieb eine Minute in Wasser taucht. Man läßt dann das Wasser abtropfen und stampft den nun zerfallenden Kalk in ein gußeisernes Gefäß, welches mäßig erwärmt wird und mit einem hölzernen Deckel versehen ist, um den Kalk so von allem nicht verbundenen Wasser zu befreien. Endlich schlägt man ihn durch ein Sieb und verwendet ihn schnell, damit derselbe keine Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehe.

hat, was man an dem glasigen durchscheinenden Ansehen erkennt, welches die Masse durch das Erkalten annimmt, nachdem man sie in dünne Schichten verwandelt hat.

„Man beseitigt alsdann das Feuer, setzt dann nach und nach und unter beständigem Umrühren kaltes Wasser zu, bis das Ganze ein grobes Pulver bildet, welches man durch ein Sieb schlägt. Dieses Pulver ist eine Verbindung der fetten Säuren mit dem Kalk, den man durch ein Verfahren abscheidet, welches weiter unten angegeben werden soll, wenn von der Zersetzung der Kalkseifen die Rede ist."

Bei dieser Verseifungsart werden, wie man sieht, nur 10 Proc. Kalk in Anwendung gebracht, und man erhält die Kalkseife in Gestalt eines groben Pulvers. Dieses sind allerdings Vervollkommnungen, aber man wird finden, daß diese Vortheile andererseits nur durch ein mehrstündiges beständiges Umrühren erlangt werden; und wenn die Operation der trockenen Verseifung nicht so lange dauert, so muß man noch eine andere Manipulation anwenden, um die Kalkseife zu pülvern. Endlich müßte noch untersucht werden, ob diese Verseifung ebenso vollständig ist, als wenn man die auf einem Wasserbade geschmolzenen Fettsubstanzen sättigt.

Hempel sagt in seinem Patent nicht, ob der Kessel mit Dampf geheizt werde, aber man muß dieses vermuthen, weil sonst, oder durch eine Erhitzung über freiem Feuer, man sich der Gefahr aussetzen würde, die Temperatur ohne Noth zu hoch zu steigern, oder durch zu starke Hitze die Fettsubstanz in einige ihrer brenzlichen Producte zu verwandeln, die alle für die Zwecke der Beleuchtung nicht geeignet sind und Verluste herbeiführen würden, die man besser vermeidet.

Die Quantität Kalkseife, welche man durch die gewöhnlichen Fabrikoperationen erhält, ist ungefähr constant, aber dieses ist nicht der Fall hinsichtlich der Qualität dieser Seife, welche von der bei der Fabrication angewendeten Sorgfalt und von den relativen Verhältnissen der fetten Säuren zu einander abhängt. In der Regel müßte der Talg 95 — 96 Proc. fette Säuren liefern mit Einschluß des Hydratwassers, welches während der Kalkverseifung absorbirt wird, nach einem mittleren Fabricationsdurchschnitt nur 93 — 94 Proc.; oder 100 Theile fetter Kalksalze müßten 90,40 Theile fetter Säuren und 9,60 Theile Kalk enthalten. Daraus geht hervor, daß man, um 94 Theile Säuren zu sättigen, ungefähr 10 Theile Kalk haben müßte. Man sieht also, daß die 500 oder 600 Kilogramm Talg, welche in eine Verseifungskufe gegeben werden, im ersteren Falle (94 + 10) × 5 = 520 und im zweiten Falle (94 + 10) × 6 = 624 Kilogram Kalkseife liefern müßten. Man erhält in der Regel ein allerdings wenig abweichendes Gewicht, welches sich aber anders zerlegt und oft größer ist, weil man einerseits 15 — 17 Theile Kalk auf 100 Theile Talg anwendet und andererseits weil ein Theil der Glycerinsalze durch die Kalkverseifung der Fabriken nicht gänzlich zersetzt wird. Ein beträchtlicheres Seifengewicht ist also kein Beweis für eine gute Operation, und nur durch eine solche erlangt man eine Ziffer, welche den bestimmten chemischen Verhältnissen nahe kommt und die man, abgesehen von anderen Erwägungen, als befriedigend betrachten kann, besonders wenn man den Kalk nach diesen Verhältnissen dosirt hat und auch nach allen Grundsätzen verfahren ist.

Wenn die Verseifung beendigt ist, trocknet man die Kalkseife, indem man das Wasser abtropfen läßt, in welchem sie sich gebildet hat, und welches dann

das freigewordene und mit Wasser verbundene Glycerin in Auflösung enthält. Dieses Wasser wird nun durch einen Hahn am Boden der Kufe abgelassen und fließt durch einen unter demselben angebrachten Canal nach außen ab.

Das Glycerin ist eine Substanz, die vielleicht bald im Großen gesammelt wird, um verschiedene Anwendungen in den Künsten zu erfahren. Wenn die Industrie und der Handel dasselbe in Anspruch nehmen, so muß man jenes Wasser sammeln, um es abgesondert zu behandeln und das Glycerin daraus abzuscheiden, oder man muß es solchen Fabricanten überlassen, die sich mit dieser Abscheidung beschäftigen. Als von dieser Substanz im vierten Capitel die Rede war, haben wir gesagt, daß es eine sehr beträchtliche Auflösungskraft für eine gewisse Zahl von Substanzen besitze, und ganz neuerdings haben Thomas und Delisse angekündigt, daß es ihnen gelungen sei, dem verzinkten Eisen die Sprödigkeit zu nehmen, die man ihm mit Recht vorwarf, indem sie nämlich das Eisen nicht mehr mit Schwefel- oder Salzsäure im Zustande größerer oder geringerer Verdünnung, sondern mit dem sauren Wasser beizen, welches bei der Reinigung des Brennöles erhalten wird und eine große Menge Glycerin in Suspension enthält, dessen Eigenschaft also die sein würde, das Eisen vor der zur lebhaften Einwirkung der im Beizwasser enthaltenen Säuren zu schützen und dennoch ein gutes Beizen zu bewirken.

W. Hempel, Fabricant zu Berlin, dessen wir schon gedacht haben, hat auch im Jahr 1836 ein von ihm erfundenes Verfahren zur Behandlung von Fettsubstanzen, sowohl animalischen als vegetabilischen Ursprungs, bekannt gemacht, welches in Folgendem besteht:

„Die Fettsubstanzen oder der Talg werden zuerst durch die gewöhnlichen für diesen Zweck angewendeten Mittel von ihren Unreinigkeiten befreit, dann im Zustande der Schmelzung in eine runde Kufe gebracht, wo sie mittelst eines Rührers umgerührt werden, bis sie auf etwa 36 oder 40° abgekühlt sind, bei welcher Temperatur sie ein milchartiges Ansehen und ein körniges Gefüge haben. Die körnige Masse, welche aus krystallisirtem Stearin besteht, wird unter eine Presse gebracht, wo durch energischen Druck das Olein abfließt.

„Der Talg wird nun auf folgende Weise behandelt:

„Das durch das oben angegebene Mittel erhaltene krystallisirte Stearin wird nach dem Auspressen mittelst einer Lauge von ätzendem Natron oder Kali verseift. Das so erhaltene stearinsaure Alkali wird in einer mit Dampf geheitzten Kufe in warmem Wasser aufgelös't, alsdann setzt man soviel Phosphorsäure zu, als nöthig ist, um bloß das Alkali zu sättigen und die Stearinsäure in Freiheit zu setzen. Letztere Säure wird in diesem Zustande in einen Abdampfungskessel gebracht und einer Temperatur von 80 — 85° C. exponirt, bis alles anhängende Wasser verdunstet ist; alsdann preßt man sie zum zweitenmal und formt sie, nachdem sie in heißem Wasser gut gewaschen und filtrirt worden, zu Broden. Das phosphorsaure Alkali wird durch Aetzkalk zersetzt und liefert phosphorsauren Kalk und ein ätzendes Alkali, welches man von Neuem zur Verseifung des Stearins benutzen kann. Zersetzt man den phosphorsauren Kalk durch Schwefelsäure, so erhält man Phosphorsäure, die zu einer neuen Operation verwendet wird. Die Kosten beschränken sich also auf den Aufwand für Schwefelsäure und Kalk und für ungefähr 3 Proc. Phosphorsäure und Alkali."

Die Verseifung durch Kalk ist nicht das einzige Verfahren, welches in der Praxis versucht worden ist, und unter denjenigen, die in Vorschlag gebracht worden sind, begnügen wir uns, dasjenige mitzutheilen, welches ein geschickter Fabricant, Hr. Cambacérès, im Jahr 1844 der Academie der Wissenschaften in Paris mitgetheilt hat und welches wir mit den eigenen Worten des Verfassers hier wiedergeben.

„Was die Fabrication der Stearinsäure anlangt, so erhält man sie durch Verseifung der Fettsubstanzen. Der Kalk und die Schwefelsäure sind die Substanzen, welche man für diesen Zweck anwendet. Wie gering auch ihr Preis ist, besonders wenn man Schwefelsäure anwendet, wie sie aus den Bleikammern kommt und dadurch die Concentrationskosten dieser Säure vermeidet, so verursachen doch die verschiedenen Operationen, denen die Fettsubstanz unterliegt, sehr viele Arbeit, welche die Fabricationskosten erhöht.

„Die ganze ökonomische Frage beruht indessen nicht auf diesen Kosten; die Talgtheile geben nur 45 Proc. feste Säuren und 43 — 45 Proc. Oleinsäure, und diese letztere Säure hat im Handel einen weit geringeren Preis, als der Talg, obgleich sie sich recht gut zur Seifenfabrication eignet. Aber man erzeugt in Frankreich eine so bedeutende Quantität dieser letzteren Säure im Verhältniß zu ihrer Verwendung, daß sie bloß etwas über der Hälfte des Talgpreises verkauft wird.

„Dieser geringe Werth rührt davon her, daß man diesen Fettkörper den Oelen nicht vollständig gleichstellen kann. Er kann nicht zur Beleuchtung verwendet werden, nicht aus dem Grunde, daß er ungeeignet zur Verbrennung wäre, sondern weil er die Lampen angreift. In den neuesten Zeiten ist allerdings eine nützliche Verwendung der Oleinsäure

und zwar zum Einschmalzen der Wolle aufgefunden worden; aber es hat bis jetzt nicht den Anschein, als ob diese Verwendung so bedeutend wäre, um einen merklichen Einfluß auf den Fabricationspreis der festen Säuren zu äußern. Dieser Preis bleibt also noch ziemlich hoch, wenn man ihn mit demjenigen des Talges vergleicht; auch hat die Société d'Encouragement seit dem Jahr 1833 vergebens einen Preis von 4000 Francs auf die Fabrication wohlfeiler Kerzen gesetzt, von denen das halbe Kilogr. nicht über einen Franc kostet. Der niedrigste Preis, für welchen der Handel bis jetzt Kerzen guter Qualität liefern kann, geht nicht viel unter 1½ Franc herunter.

„Bis die Wissenschaft ein neues und wohlfeileres Verfahren der Fettsäurefabrication aufgefunden hat, giebt es demnach keine anderen Mittel, den Fabricationspreis zu vermindern, als die gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Operationen zu vervollkommnen und hauptsächlich die Verseifung zu benutzen, um dabei ein nützliches Nebenproduct, nicht aber ein solches zu erhalten, welches keinen Werth hat, wie es beim schwefelsauren Kalke der Fall ist.

„Von diesem Gedanken sind wir besonders ausgegangen, um als Fabricationsrückstände Thonerdesalze zu erhalten, welche in den Künsten einen großen Werth haben. Die Thonerde verseift nicht die Fettkörper, übrigens findet man sie auch nicht direct im Zustande der Reinheit; wenn man aber das Kali oder das Natron als Vermittelungsagentien anwendet, so sind alle Schwierigkeiten gehoben. Die Alkalien lösen nämlich die Thonerde auf, welche einen Bestandtheil des Thones bildet, scheiden sie vom Eisen ab und verseifen die Fettkörper. Wendet man dieselben also an, um eines Theils eine Auflösung der Thonerde zu erhalten, andern Theils die Talg-

arten zu zersetzen, so wird, nachdem man einmal die alkalische Seife dargestellt hat, eine einfache Vermischung derselben mit der Thonerdelösung die Thonseife in einem Zustande großer Zertheilung geben. Scheidet man sodann das überschüssige Alkali ab, so wird es leicht sein, die Thonerdeseife selbst im Kalten durch eine Säure zu zersetzen, die nicht sehr mächtig zu sein braucht, und auf diese Weise entweder schwefelsaure oder essigsaure Thonerde darzustellen, die in der Färberei so stark consumirt wird, und die bis jetzt nur um einen sehr hohen Preis durch eine doppelte Wirkung zwischen dem essigsauren Blei und dem Alaun erhalten worden ist.

„Man muß noch einige Vorsichtsmaßregeln anwenden, damit das darzustellende Salz so rein wie möglich werde. Man muß nämlich Thon anwenden, welcher durch Ausglühen von allen vegetabilischen Trümmern befreit ist, und Sorge tragen, wenn man die Thonerdeseife fällt, daß die alkalische Seife zuvor von der Lauge geschieden sei, denn letztere lös't immer eine kleine Quantität Farbstoff auf, welchen der Fettkörper liefert.*)

„Die Flüssigkeit, welche zur Darstellung der Thonerdeseife gedient hat, wird dann zu einer zweiten Operation benutzt; und da sie außer der Thonerde auch ein Wenig Kieselsäure enthält, so fällt man diese Substanz, wenn sie in zu großer Quantität anwesend sein sollte, entweder mit Kalk oder

*) Man darf indessen nicht glauben, daß diese Vorsichtsmaßregeln streng nothwendig sind, und jede Berührung mit vegetabilischem oder animalischem Farbstoff zu vermeiden sei. Die Essigsäure von 8°, die zur Darstellung des essigsauren Bleies dient, mit welchem man die essigsaure Thonerde bereitet, ist gewöhnlich farblos, und wenn man in der reinsten Säure ein Wenig Chlorcalcium auflös't, so wird fast immer eine sehr merkliche Quantität Farbstoff zum Vorschein kommen.

mit Oleinsäure, wie man sie bei der Fabrication der festen Säuren erhält, wenn man den öligen Rückstand im Zustande von Seife abfließen läßt.

„Bei dieser Fabrication muß man den Verlust mit in Rechnung bringen, welchen die Anwendung des Alkali's verursacht, welches als Zwischenmittel sowohl zur Verseifung als auch zur Auflösung der Thonerde benutzt wird. Dieser Verlust wird in den Seifenfabriken auf den zehnten Theil der Quantität des angewendeten Alkali's geschätzt. Wenn man aber auf der anderen Seite berücksichtigt, daß man bei der Verseifung mit Kalk immer einen Ueberschuß von Kalk anwendet, welcher einen entsprechenden Verlust an Schwefelsäure verursacht, den man zu 10 — 11 Kilogramm Säure, im Preise zu 66 Francen für 100 Kilogramm Talg, veranschlagen kann, so wird man leicht finden, daß bei einer Vergleichung beider Fabricationsarten dieser Verlust an Säure und wenn er auch geringer wäre, den Verlust an Alkali compensirt und daß die ganze Frage sich auf eine Vergleichung der Arbeit bei der einen und der anderen Fabricationsart reducirt. Da die Zersetzung der Thonerdeseife mit der größten Leichtigkeit bewirkt wird, was nicht so der Fall ist bei der Kalkseife, die man erst pulverisiren muß; und da die Bildung von schwefelsaurem Kalk immer einige Theile von Kalkseife mit fortreißt, weßhalb die Rückstände einer abermaligen Behandlung unterworfen werden müssen: so könnte die neue Fabrication, aus diesem Gesichtspuncte betrachtet, vielleicht ohne zu großen Nachtheil die Vergleichung aushalten, und da sie endlich für 100 Theile fette Säuren, der Rechnung zufolge, 42 Theile reine schwefelsaure Thonerde liefert, von denen 100 Kilogramm 50 Francs kosten so ergiebt sich, daß wenn selbst die Quantität des schwefelsauren Salzes nur 33 Proc. der fetten Säu-

ren also ⅛ derselben betragen sollte, dennoch ein ziemlich großer Gewinn übrig bleiben würde, um erwarten zu können, daß es mit offenbarem Vortheil verbunden sei, die Fabrication der Thonerdesalze in Verbindung mit derjenigen der fetten Säuren zu betreiben. Diese Frage wird bald durch einen Versuch entschieden werden, der eben angestellt wird. In allen Fällen würde es für solche Orte, wie Rouen, Mühlhausen im Elsaß 2c. bedeutend vortheilhaft sein, auf diesem Wege die essigsaure Thonerde darzustellen.

„Da nun die Verseifung bis jetzt in den Künsten das einzige ausführbare Mittel ist, um feste fette Säuren für die Zwecke der Beleuchtung darzustellen, so könnte diese Operation, weit entfernt, durch Aufwand von Alkali und Säure, die rein verloren gehen, kostspielig zu sein, vielleicht einen nützlichen Rückstand geben, indem man das Kali oder das Natron als Vermittelungsagentien zur Verseifung und dann zur Darstellung einer Thonerdeseife durch die Vermischung der alkalischen Seife mit einer Thonerdelösung anwendete. Die Zersetzung durch eine Säure giebt dann die Thonerdesalze, welche in den Künsten angewendet werden."

Ueber diesen Gegenstand entnehmen wir von diesem geschickten Fabricanten noch einige Ausführungen:

„Statt die Fettkörper, sagt er, direct mit dem Kalk zu verbinden und sodann die Kalkseife durch Schwefelsäure zu zersetzen, wie es gegenwärtig in den Stearinsäurefabriken geschieht, verseife man diese Fettkörper durch ein lösliches Alkali, z. B. durch Kali oder durch Natron, wie es schon früher geschah.

„Hat man die alkalische Seife dargestellt, so trennt man sie von ihrer Lauge und vermischt sie mit einer Auflösung von Kali oder Natron und Thonerde, um sie in Thonerdeseife umzuwandeln. Diese neue Seife läßt man sodann abtropfen und

bringt sie unter eine Presse, um das Alkali abzuscheiden. In diesem Zustande wird sie dann durch eine Säure zersetzt, und man erhält zugleich die fetten Säuren und eins der in den Künsten angewendeten Thonerdesalze.

„Zu dieser Zersetzung kann man z. B. Essigsäure von 8° anwenden, mit welcher man die Thonerdeseife digerirt, und die Mischung von Zeit zu Zeit durch einander rühren.

„Was die Lösung der Thonerde im Kali oder im Natron anlangt, so erhält man dieselbe wenn man das Alkali mit einem Thon kocht, welcher vorher leicht ausgeglüht wurde, um ihn von einigen vegetabilischen Producten zu befreien. Dieser Thon kann auch mit einem kohlensauren Alkali und mit Kohle geglüht werden, um die fragliche Flüssigkeit direct zu erhalten.

„Nachdem diese Flüssigkeit zur Darstellung der Thonerdeseife gedient hat, wird sie zu einer zweiten Operation benutzt.

„Nach Cambacérès giebt es bei der Verseifung durch lösliches Alkali zwei Operationen. Die erste hat zum Zweck, dem Fettkörper den Farbstoff oder den größten Theil dieses Stoffes zu entziehen, und die zweite, fette Säuren darzustellen.

„Die Entfärbung wird bewerkstelligt, wenn man den Fettkörper einige Stunden lang mit einem schwach alkalischen Wasser kocht; man hemmt sodann das Kochen, zieht die wässerige Flüssigkeit ab und gießt in den Kessel eine kleine Quantität sehr concentrirter Lauge, welche den Farbstoff oder den größeren Theil desselben niederschlägt, indem sie sich mit einer Quantität des Fettkörpers verbindet; man trennt den Niederschlag und setzt die Verseifung wie gewöhnlich fort.

„Wenn man das Kochen mit der alkalischen Flüssigkeit längere Zeit fortsetzt, so kann man den

Niederschlag durch das concentrirte Alkali und die Trennung dieses Niederschlages bewirken, aber die Operation dauert alsdann weit länger. Bei den Talgarten hält es auf diese Weise leicht, einen von aller Farbe freien Fettkörper darzustellen. Man kann auch noch, wenn der Fettkörper sich verseift, denselben mit einer kleinen Quantität eines Oxydes verbinden, zersetzen, in Wasser kochen und ihm dann durch eine Säure die Base entziehen, welche den Farbstoff mit sich fortnimmt.

„Wenn die Kali- oder Natronseife vollkommen gebildet ist, muß man Sorge tragen, sie von ihrer Lauge zu trennen und nöthigenfalls in wässerigen und salinischen Lösungen zu waschen, um ihr allen freien Farbstoff zu entziehen, bevor man sie mit der kieselsauren Thonerdeflüssigkeit mischt.

„Die zur Verseifung angewendeten Fettkörper werden mit dem Alkali entweder in ihrer natürlichen Beschaffenheit oder zuvor durch Erstarrung ihres öligen Theiles mit unter salpetriger Säure, Salpetersäure oder schwefeliger Säure rc. behandelt, angewendet. In diesem letzteren Zustande ist es unerläßlich, das eben mitgetheilte Entfärbungsmittel anzuwenden."

Das Verfahren des Herrn Cambacérès bestände demnach der Hauptsache nach darin:

1) in dem Vorschlag, das Kali und das Natron als Vermittelungsagentien zur Verseifung der Fettkörper und zur Darstellung einer Thonerdeseife anzuwenden, wenn man diesen Alkalien die Thonerde substituirt, die sich nicht verseift;

2) in der bis jetzt nicht gekannten Eigenschaft, welche die Alkalien, mehrere Basen und verschiedene Salze besitzen, den Farbstoff der Fettkörper niederzuschlagen, wenn derselbe Wasser absorbirt hat, und in der Benützung dieser Eigenschaft zur Entfärbung des öligen Theiles der verseiften Fettkörper, entweder in

ihrem natürlichen Zustande oder im Zustande der durch gewisse Säuren bewirkten Erhärtung.

Cambacérès hat auch die vermittelnde Wirkung der löslichen Alkalien oder ihrer kohlensauren Salze benutzt, um eine äußerst fein zertheilte Kalkseife darzustellen, entweder indem diese Seife durch Niederschlagung gebildet, wenn er den Kalk mit einer löslichen Seife in Berührung bringt, oder indem diese Seife mit einer alkalischen Flüssigkeit verdünnt wird in dem Maße, als sie sich direct bildet, wenn man Kalk verseift. Dieses Verfahren bezweckt in den beiden Fällen, zwei Uebelstände zu vermeiden, welche in der gegenwärtigen Fabrication bestehen, nämlich das Pulverisiren der festen Masse, die man durch Verbindung des Fettkörpers mit dem Kalk erhält, und die Zersetzung in der Wärme durch Schwefelsäure. Diese letztere Operation färbt die verseifte Fettsubstanz, deren öliger Theil das Wasser absorbirt, hauptsächlich bei der Temperatur des Kochens.

Seit dem 8. November 1845 hat Cambacérès ein noch directeres Verfahren angegeben, die alkalischen Seifen durch Thonerde zu zersetzen, ohne vorher diese Erden in den Alkalien aufzulösen. Er hat gefunden, daß es, um diese Zersetzung zu erlangen, ausreichend sei, die durch Reiben zertheilte Thonerde unmittelbar mit den alkalischen Seifen oder den nicht verseiften fetten Körpern und den Alkalien in Berührung zu bringen und die Mischung der Wirkung der Wärme zu exponiren, bis die Zersetzung bewirkt ist. In dem Falle, wo, wie bei dem vorhergehenden Verfahren, die Thonerde in einem Alkali aufgelös't ist, bewerkstelligt man die Lösung auf nassem Wege in verschlossenen Kesseln.

Bekanntlich ist übrigens die Thonerdeseife bei einer ziemlich niedrigen Temperatur schmelzbar und

in Wasser, Alkohol und den fetten Oelen völlig unlöslich.

Wir theilen nun die Beschreibung der Verseifungskufe mit, deren man sich gewöhnlich in den Stearinsäurekerzenfabriken bedient.

Fig. 5 verticaler und longitudinaler Durchschnitt der Kufe oder des Bottichs, an welchem ein Theil der Wand weggenommen ist, um das Innere wahrnehmen zu können.

Fig. 6 Grundriß oder horizontale Projection derselben Kufe.

a ein eiserner Wellbaum, auf dessen oberes Ende ein Kegelrad aufgezogen ist, das die Bewegung von einem andern ähnlichen Rade empfängt, welches mit einer Dampfmaschine in Verbindung steht. An diesem Wellbaume sind kreuzweise vier mit Zähnen versehene Arme b b befestigt, welche den Rührer bilden, dessen Detail in den Figuren angegeben ist. Diese Arme sind, gleich ihren Zähnen, aus Eisen und ein wenig schräg angebracht. Stangen, welche dieselben untereinander verbinden, verhindern, daß sie sich biegen und der Trägheit der Flüssigkeit nachgeben, welche in Bewegung gesetzt werden soll.

Die Kufe ist aus Tannenholz gefertigt, fest mit eisernen Reifen gebunden und wird durch ein Schlangenrohr erhitzt, welches den Dampf aus einem Dampfkessel auf ihren Boden leitet.

Diese Form ist sehr bequem für das Umrühren der Substanzen, für die Verseifung und zum Sammeln der Kalkseife; aber man ist keineswegs genöthigt, ausschließlich diese Form beizubehalten, sondern man kann ebensogut mit Blei gefütterte Kufen anwenden, in denen die Kalkseife auf der Oberfläche schwimmt, durch Schöpfen abgenommen wird ꝛc. und in welcher Kufe man zu gleicher Zeit die Zersetzun-

gen mittelst Schwefelsäure und die nöthigen Waschungen vornehmen kann.

Es wäre keineswegs unmöglich, noch andere Vervollkommnungen bei dieser Operation anzubringen, indem man z. B. die Verseifung in verschlossenen Gefäßen und bei hoher Temperatur, ohne umzurühren, bewerkstelligt. Da wir aber diese Fabricationsart noch nicht in Ausführung gesehen haben, so enthalten wir uns, über diesen Gegenstand uns weiter zu verbreiten, und überlassen es dem Praktiker, ihren Werth für die Praxis sowie ihre Anwendbarkeit zu beurtheilen.

Wollte man die Verseifung über freiem Feuer bewirken, so würde man am besten thun, dabei das Wasserbad in Anwendung zu bringen, d. h. eine hölzerne Kufe in einer anderen metallenen zu befestigen und den Zwischenraum zwischen beiden Gefäßen mit einer Flüssigkeit auszufüllen. Da die beiden Gefäße keinen Dampf entweichen lassen, außer bei einem bestimmten Druck durch ein Sicherheitsventil, so könnte man die Verseifung bei irgend einer Temperatur, die man für angemessen hält, bewerkstelligen.

2. Das Pülvern der Kalkseife.

Wenn die Verseifung beendigt ist, und der stearinsaure, margarinsaure und oleinsaure Kalk in Form von sehr harten Seifen gesammelt ist, so schreitet man zur zweiten Operation, die in dem Pülvern dieser Kalkseife besteht.

Für diesen Zweck läßt man das Wasser abfließen, in welchem die Verseifung bewirkt worden ist. Dasselbe hat ein etwas gelbliches Aussehen, einen süßlichen Geschmack und enthält das im Talg mit den fetten Säuren verbundene Glycerin, welches durch den Kalk verdrängt worden und in jedem Verhältniß

in Wasser löslich ist. Man läßt also diesen flüssigen Theil abfließen, der bis jetzt für den Fabricanten ein unnützer Rückstand ist, obschon man, wie wir bemerkten, angefangen hat, das Glycerinwasser, mit etwas Säure geschärft, zum Beizen der Metalle anzuwenden.

Nachdem das Glycerinwasser abgezapft worden, schreitet man zum Ausheben der Kalkseife, die dann sehr harte Massen bildet und in dieser Gestalt nicht gut der Zersetzung unterworfen werden kann.

In einigen Fabriken pflegt man noch die Kalkseife mit einem großen Schaumlöffel aus dem Glycerinwasser, in welchem sie sich gebildet hat, auszuschöpfen, aber es ist leicht begreiflich, daß diese Operationsart wegen des Ausschöpfens bis auf die kleinsten Seifentheilchen, wegen des Abtropfens rc., allzuviel Zeit in Anspruch nimmt, und daß es weit vortheilhafter ist, das Wasser durch einen Hahn abzuzapfen und die ganz reine und gut abgetropfte Seife in Massen aus dem Kessel zu nehmen.

Wie gesagt, die Form dieser Massen eignet sich nicht gut zu einer leichten, schnellen und ökonomischen Zersetzung, und obgleich man in vielen Fabriken sich damit zu begnügen pflegt, diese Massen grob durch Menschenhände zerstoßen zu lassen, ehe man sie der Wirkung der Schwefelsäure unterwirft, so ist es doch ausgemacht, daß dieses Zerstoßen nicht ausreichend sei, sondern daß die Kalkseife ein viel feineres Pülvern verlangt. In mehren andern Fabriken bedient man sich für diesen Zweck zweier Cylinder aus Holz.

„Nach Dumas würde es mit großem Vortheil verbunden sein, wenn man diese Seife auf eine wohlfeile Weise pülvern könnte, denn einerseits würde man die Dauer ihrer Zersetzung vermindern und andererseits könnte man auch die Quantität Schwefelsäure noch verringern, die man bei der gegenwärtigen

11*

Sachlage in großem Ueberschuß anwenden muß. Dieser Zweck würde vielleicht durch Zerquetschen der Seife zwischen zwei gerieften Cylindern erreicht, die beständig von einem Strom durchfließenden oder sie befeuchtenden kalten Wassers abgekühlt würden, welche Vorsicht sich um deßwillen nothwendig macht, weil die durch den Druck erhitzte Seife erweichen und sich nicht in Pulver, wohl aber in Bänder verwandeln würde."

Da die Kalkseife aus Massen besteht, welche eine gewisse Plasticität besitzen, so sind wir der Meinung, daß geriefte Cylinder nicht der am besten zu ihrer Pulverisation sich eignende mechanische Apparat sein dürfte, sondern es will uns bedünken, daß cylinderförmige Reibemaschinen, oder noch besser Cylinder aus verstähltem Eisen mit grobem Feilenhieb versehen, den Zweck einer guten Pulverisation besser erfüllen würden, zumal wenn man die Cylinder durch aufgegossenes kaltes Wasser oder durch einen Strom dieser Flüssigkeit, den man durch's Innere der Cylinder leitet, in gleicher Art abkühlen wollte.

Die Frage des Pulverisirens der Kalkseife ist übrigens gleich denen, die sich auf viele andere Operationen der Künste beziehen, durch die ökonomische und commercielle Lage der Fabriken zu entscheiden. In solchen Anstalten z. B. wo die concentrirte Schwefelsäure um einen hohen Preis bezahlt werden muß und wo zu gleicher Zeit das Brennmaterial, die Handarbeit und die mechanische Kraft wohlfeil sind, hat man alles Interesse, die Seife fein zu pulverisiren, dadurch die Wirkung der Schwefelsäure zu begünstigen und an letzterer zu ersparen, während dagegen in einer Schwefelsäurefabrik, wie es deren mehre jetzt giebt, die im Großen Stearinsäure fabriciren, und wo man in der Regel keine mechanische Kraft zur Disposition hat, man das Pulverisiren der

Seife unterlassen kann, weil die verdünnte Schwefelsäure, wie sie aus den Bleikammern kommt, hier so wohlfeil ist, daß ein Ueberschuß, den man zur Zersetzung der Seife verwendet, noch lange nicht so hoch zu stehen kommt, als das Zerreiben oder Pulverisiren durch Menschenhände oder durch mechanische Kraft.

Man hat auch den Versuch gemacht, diese Zertheilung der Kalkseifemassen durch ein chemisches Mittel zu erlangen, um die Anwendung mechanischer Kraft zu vermeiden, die immer theuer und unbequem ist. Für diesen Zweck hat man, wie schon bemerkt worden, vorgeschlagen, die Kalkseife entweder mittelst eines Kalkes darzustellen, der mit einer löslichen Kali- oder Natronseife vermischt ist, oder die Verseifung in einer mit einem löslichen Alkali oder einem kohlensauren Alkali gesättigten Flüssigkeit zu bewerkstelligen. Man erhält auf diese Weise eine Kalkseife in einem Zustande großer Zertheilung; aber in diesem Falle steht zu befürchten, daß man durch Anwendung löslicher Alkalien oder kohlensaurer Alkalien zugleich Kalkseife und Kali- oder Natronseife erhalte, und da letztere löslich ist, so ergiebt sich von selbst, daß man sie nicht angemessen zu sammeln im Stande ist, weil sie sich erst im Zustande eines Seifenleimes oder einer Emulsion befindet, und sie würde folglich in diesem löslichen Zustande mit dem Glycerinwasser abgelassen werden und wegfließen.

Könnte man übrigens wohlfeil über eine ausreichende mechanische Kraft verfügen, so glauben wir auch, daß es gelingen würde, statt die Kalkseife grob zu zerstoßen, sie leicht in einen solchen Zustand zu versetzen, wie er für die Zersetzung durch Säure am geeignetsten ist, indem man sie nämlich durch die Maschine gehen ließe, deren sich die Seifensieder bedienen, um die gewöhnliche Seife in Pulver zu ver-

wandeln; aber es giebt noch eine Erwägung, die man bei dieser Operation nicht unberücksichtigt lassen darf, daß nämlich das Pulverisiren um desto leichter und vollständiger vor sich geht, je mehr die Massen aus gut gesättigter Kalkseife bestehen. Deßhalb haben wir auch im vorhergehenden Capitel die Nothwendigkeit eines vollkommnen und fortgesetzten Umrührens bei der Bildung der Kalkseife hervorgehoben, um nämlich eine vollständige Sättigung der fetten Säuren zu erlangen. Ohne diese entgeht immer ein Theil der Fettsubstanz der Wirkung des Kalkes, wird eingehüllt von der sich bildenden Kalkseife, die mit ihr niederfällt und ihr eine gewisse Weichheit und Geschmeidigkeit verleiht, in Folge welcher die Kalkseife dem Pulverisiren und folglich den mechanischen Mitteln widersteht, die man für diesen Zweck anwenden kann.

3. Zersetzung der Kalkseife durch Schwefelsäure.

Die Kalkseife oder der stearin-, margarin- und oleinsaure Kalk, nachdem er gut abgetropft, aus der Verseifungskufe herausgenommen, grob zerstoßen oder durch irgend ein Mittel besser noch in Pulver verwandelt worden ist, wird dann in die Zersetzungskufe gebracht, welche man in der Regel der Verseifungskufe gegenüber oder auch neben derselben aufzustellen pflegt.

Die Kufen, in denen die Zersetzung durch Schwefelsäure vorgenommen wird, sind hinsichtlich der Form und der Geräumigkeit den Verseifungskufen ganz gleich. Gleich ihnen sind sie ein wenig conisch und werden ebenfalls direct durch Dampf geheizt; nur pflegt man, um das Holz vor der Berührung der Schwefelsäure zu schützen, die dasselbe angreifen, verkohlen und folglich die fetten Säuren färben würde, wodurch zugleich die Kufen zerstört würden, letztere inwendig

mit Blei auszufüttern, und auch das Schlangenrohr für die Dampfheizung der letzteren muß aus demselben Metall bestehen. Endlich versieht man diese Kufen auch noch mit einem Rührer, der ebenfalls mit gewalztem Blei überzogen ist.

Die Kalkseife wird also in diese Zersetzungskufen gebracht, wo bereits ein Bad aus Wasser und Schwefelsäure vorgerichtet ist. Diese Säure soll sich des Kalkes der Seife bemächtigen, um mit ihm ein unlösliches Kalksalz zu bilden, welches niederfällt, und um so die fetten Säuren in Freiheit zu setzen.

In seiner Abhandlung über die Fabrication der Stearinsäurekerzen vom Jahr 1842 gedenkt auch Jäckel dieser Zersetzungskufen.

„Nach dem Volumen der Seifenquantität, welche man auf einmal zersetzen will, bestimmt man die Geräumigkeit der Kufe, in welcher man diese Operation vorzunehmen gedenkt, und rechnet auf jede Verseifungskufe auch eine Zersetzungskufe. Werden nun bei jeder Zersetzung 500 — 600 Kilogramm Kalkseife auf einmal behandelt, und verfährt man hinsichtlich der zusammengebrachten Schwefelsäure und Seife nach den angegebenen Gewichtsverhältnissen, so rechnet man, daß, mit Einschluß des freien Raumes für das Aufbrausen, die Geräumigkeit dieser Kufe ganz so groß sein müsse, wie diejenige der Verseifungskufe.

„Uebrigens kann man ihr dieselbe Form geben und an derselben nur 2 oder 3 mit Hähnen versehene Löcher gegen ihre mittlere Höhe hin anbringen, um die Säuren in eine untere Kufe oder in eine Waschkufe abzuzapfen; oder je nachdem die Zersetzung mehr oder weniger vollständig gewesen, wäscht man mit ein Wenig verdünnter Schwefelsäure oder unmittelbar mit reinem Wasser. Diese Kufe, sowie die folgende, die hauptsächlich für dieses Waschen

mit reinem Wasser bestimmt ist, sind den vorhergehenden gleich und werden auch gleich ihnen durch ein besonderes Dampfrohr geheizt.

„An der weniger trüben Beschaffenheit der Flüssigkeit, an ihren inneren Bewegungen, welche nachlassen und veranlaßt worden sind durch die Zerreißung und Zersetzung der Seifenkörner in Folge der Reaction der Säure, erkennt man gewöhnlich, daß die Operation, die selten über 2 Stunden dauert, beendigt ist."

In vielen Fabriken begnügt man sich, die Quantität Schwefelsäure nach derjenigen des Kalkes ganz grob abzumessen. Das gewöhnlich angenommene Verhältniß ist doppelt so viel Schwefelsäure von 66° B. an Gewicht als der Kalk beträgt. Wenn man deßhalb auf 500 Kilogramm Talg 15 Proc. Kalk oder im Ganzen 75 Kilogramm angewendet hat, so gießt man 150 Kilogramm Schwefelsäure von 66° B. in die Zersetzungskufe und verdünnt sie mit ihrem 20fachen Volumen Wasser.

Diese Art der Schwefelsäuredosirung gewährt keine Genauigkeit, und wenn diese Säure einen andern aräometrischen Grad als denjenigen von 66° B. besitzt, so ist sie gänzlich fehlerhaft. Wir wollen deßhalb eine Tabelle mittheilen, welche mittelst einer einfachen Proportion dazu dienen wird, nicht allein die Quantität Säure anzugeben, die man anzuwenden hat, wenn diese Säure abweichende aräometrische Grade besitzt, sondern auch die Quantität Wasser, womit man verdünnen muß, um eine verdünnte Schwefelsäure von dem nämlichen specifischen Gewicht zu erhalten.

Tabelle über die Schwefelsäurequantitäten von verschiedenen aräometrischen Graden, um 100 Kilogramm Kalk zu sättigen.

Aräometrischer Grad der Säure.	Säurequantität von 66° B. in der Säure enthalten.	Säurequantität auf 100 Kilogr. Kalk anzuwenden.	Wasserquantität auf 100 Kilogr. Säure in Litern.
		Kilogr.	
66°	100	167	1800
65	97,04	176,96	1795
64	94,10	178,92	1790
63	91,16	184,88	1785
62	88,22	190,84	1780
61	85,28	196,80	1775
60	82,34	202,80	1770
59	80,72	207,20	1765
58	79,12	211,60	1759
57	77,52	216,00	1754
56	75 92	220,45	1758
55	74,32	224,70	1743
54	72,70	229,70	1737
53	71,17	234,70	1732
52	69,30	240,70	1726
51	68,05	245,65	1720
50	66,45	251,40	1715
49	64,37	259,45	1708
48	62,80	265,90	1701
47	61,32	272,35	1694
46	59,85	279,00	1687
45	58,02	287,85	1680

Um von dieser Tabelle Gebrauch zu machen, muß man wissen, daß 167 Kilogramm Säure von 66° B. erforderlich sind, um 100 Kilogramm Kalk zu sättigen und daß folglich diese Quantität Säure, wenn es sich immer darum handelt 100 Kilogramm Kalk zu sättigen, in dem Maße zunimmt, als die Stärke oder der aräometrische Grad der Säure abnimmt und zwar nach dem Ziffern, welche in der dritten Columne der Tabelle enthalten sind.

Man bedient sich nun dieser Tabelle auf folgende Weise:

Angenommen man habe eine Säure von 66° B. so sagt man: wenn man 167 Kilogr. Schwefelsäure von 66° B. bedarf, um 100 Kilogramm Kalk zu sättigen, wie viel bedarf man von dieser Säure, um 75 Kilogr. Kalk damit zu sättigen d. h. man erhält folgende Proportion:

$$167 : 100 = x : 75,$$

woraus sich ergiebt:

$$x = \frac{167 \times 75}{100} = 125{,}25.$$

Folglich bedarf man 125,25 Kilogr. um diese 75 Kilogramm Kalk zu sättigen. Aber 167 Kilogr. Schwefelsäure nehmen ungefähr einen Raum von 90 Liter ein, und verdünnt mit ihrem 20fachen Volumen Wasser, beträgt dieses 1800 Liter. Man erhält deßhalb folgende Proportion:

$$1800 : 167 = x : 125{,}25.$$

woraus sich ergiebt $x = \frac{1800 \times 125{,}25}{167} = 1350.$

d. h. man braucht zum Verdünnen ungefähr 1350 Liter Wasser.

Wir wollen jetzt zu den Falle übergehen, wo die Säure einen geringeren aräometrischen Grad als 66° B. besitzt, und annehmen, daß sie nur 50° B.

wiege, so sagt man: wenn man, um 100 Kilogr. Kalk zu sättigen nach obiger Tabelle 251,40 Kilogr. Säure von 50° B. braucht, wie viel hat man nöthig, um 75 Kilogr. zu sättigen, und bekommt deßhalb folgende Proportion:

$$100 : 251{,}40 = 75 : x$$

woraus sich ergiebt

$$x = \frac{251{,}40 \times 75}{100} = 188{,}^{\text{Kilogr.}}55,$$

was so viel sagen will, daß man etwa 188½ Kilogr. nöthig habe; und da bei diesem Grade die 251,40 Kilogramm nur mit 1715 Litern Wasser verdünnt zu werden brauchen, um ein dem vorigen gleiches Zersetzungsbad zu erhalten, so bekäme man für die 188,55 Kilogramm folgende Proportion:

$$251{,}40 : 1715 = 188{,}55 : x$$

woraus sich ergiebt

$$x = \frac{1715 \times 188{,}55}{251{,}40} = 1288,$$

was so viel sagen will, daß die 188,55 Kilogramm Säure von 50° B. mit 1288 Liter Wasser verdünnt werden müssen, um ein gleiches Zersetzungsbad zu erhalten, als jenes, wo man Säure von 66° B. anwendet und sie mit ihrem 20 fachen Volumen Wasser verdünnt.

Man sieht also, daß man mit Hülfe dieser Tabelle ganz sicher die Quantität Schwefelsäure bestimmen kann, welche man zur Zersetzung der fetten Kalksalze anwenden muß, welches auch der aräometrische Grad der angewendeten Säure oder ihr Zustand vor der Verdünnung sein möge, und daß man auf diese Weise sicher gestellt ist, das bestimmte Maß, wenigstens wissentlich, nicht zu überschreiten. Wir müssen nur noch bemerken, daß viele Schwefelsäuren des Handels, in Folge der Salze, die sie enthalten, einen höheren aräometrischen Grad angeben, als es

der Fall sein würde, wenn sie rein wären; und um sicher zu sein, daß die Zersetzung vollständig werde und daß die löslichen Salze, die sich im Wasser befinden können, welches man zusetzt, gesättigt werden, pflegt man in der Praxis den als nöthig erkannten Säurequantitäten noch 12 — 15 Procent der angewendeten Säure und verhältnißmäßig noch mehr in dem Maße zuzusetzen, als der Grad der angewendeten Säure schwächer ist.

Die Anwendung der Schwefelsäure zur Zersetzung der Kalkseife bietet einen Uebelstand dar, den wir nicht mit Stillschweigen übergehen dürfen, und zwar denjenigen, daß diese Säure, obgleich verdünnt, die verseifte Fettsubstanz häufig färbt, wahrscheinlich durch Ueberoxydirung einer Portion der Oleinsäure, und daß diese Färbung eine wirkliche Veränderung der letzteren ist. Die veränderten Substanzen fließen nicht immer beim Pressen mit der Oleinsäure ab, obschon sie sehr flüssig sind, und die Färbung besteht manchmal noch in den festen Säuren, troß dem daß man sie der Luft und dem Lichte exponirt, welches der Schönheit des Productes schadet und einen geringeren Verkaufspreis zur Folge hat. Es ist auch bekannt, daß die concentrirte Schwefelsäure, besonders mit Hülfe der Wärme, auf die Olein- und auf die Margarinsäure reagirt und mit ihnen neue Säuren bildet welche Schwefelolein- und Schwefelmargarinsäure heißen, und daß sie mit dem Glycerin Schwefelglycerinsäure bildet und noch eine ziemlich große Menge anderer Säuren, von denen weiter oben die Rede gewesen ist, die aber keine Margarinsäure sind und deßhalb auch vielleicht nicht geeignet zur Kerzenfabrication, wie noch nachzuweisen ist.

Diese Uebelstände sind Herrn Cambacérès nicht entgangen, der sie schon in seinem Patente von 10. Februar 1825 genau angegeben und auch gesucht hat

bei der Fabrication der Stearinsäurekerzen, die er oxygenirte genannt hatte, dem Uebel abzuhelfen, denn er sagt ausdrücklich, daß die Stearin- und Margarinsäure eine Art von Wachs bilden, welches mehr Sauerstoff enthält, als das gewöhnliche Wachs bei übrigens gleichen Gewichten von Kohlenstoff und Wasserstoff. Er äußert sich in seinen Patent hierüber folgendermaßen:

„Man erhält die Stearin-, Margarin- und Oleinsäure durch bekannte chemische Verfahrungsarten, indem man die Fettkörper in der Regel durch Alkalien verseift, aber die Seifen durch mächtige Säuren zersetzt, die hierzu, wegen ihres mäßigen Preises, allein angewendet werden können.

„Diese Säuren führen den Uebelstand mit sich, daß sie die verseiften Fettsubstanzen verändern und hauptsächlich sie färben, wenn man sie schmilzt, nachdem man sie von den Alkalien geschieden hat. Wenn man sie aber mit reichlichem Wasser wäscht und sie dann mit Weinsteinsäure behandelt, welche alle fremden Körper niederschlägt, so erhält man beim Erkalten eine sehr gut krystallisirte Fettsubstanz. Manchmal behält diese Substanz eine schwache gelbe Farbe, die sich leicht beseitigen läßt, wenn man sie der Wirkung des Lichtes exponirt.

„Man kann mehre Sorten Kerzen daraus fabriciren: eine Sorte mit der so erhaltenen Fettsubstanz; eine andere von verschiedenen Qualitäten mit derselben Substanz, nachdem man ihr entweder in der hydraulischen Presse oder in einer gewöhnlichen Presse mehr oder weniger Oleinsäure entzogen hat, indem man zuvor die Fettsubstanz in einer Trocknenkammer immer höheren Temperaturen in dem Maße exponirt hat, als man eine geringere oder größere Quantität dieser öligen Substanz absondern will.

„Man pflegt auch durch die Presse den größeren Theil der öligen Substanz der Fette vor der Verseifung abzusondern. Dieses Verfahren bewirkt eine merkliche Ersparniß in der Anwendung der Alkalien und Säuren, wenn man nur Kerzen fabriciren will; sie werden in zinnernen Formen, gleich den Diaphankerzen, gegossen, nur wendet man dazu hohle Dochte an.

„Sie werden entweder aus den oben angegebenen Substanzen allein, oder aus denselben, vermischt mit Walrath oder Wachs, dargestellt. Man macht diesen Zusatz einzig und allein für den Zweck, damit die Kerzen nicht zu brüchig werden, indem auch eine Verbindung mit diesen Körpern, in welchen Verhältnissen dieselben auch angewendet werden mögen, noch nicht den Nachtheil in der Art des Brennens der Stearin- und Margarinsäure, auf den wir weiter unten zu reden kommen werden, zu beseitigen vermag."

4. Das Waschen der fetten Säuren.

Die Zersetzung der Seifen nimmt mehr oder weniger Zeit in Anspruch, je nach der Temperatur, bei welcher man operirt, und je nach der Kräftigkeit des Umrührens mittelst des Rührers, mit welchem die Zersetzungskufe versehen ist. Bei angemessener Manipulation dauert indessen die Operation kaum über 3 Stunden.

Man kann sich übrigens dadurch überzeugen, daß die Zersetzung beendigt ist, wenn man von den auf der Oberfläche schwimmenden fetten Säuren eine kleine Portion mit einem Löffel in ein Probirglas schöpft und eine gewisse Quantität destillirtes Wasser zusetzt. Wenn mit der Hälfte ihres Gewichts Wasser verdünnte Schwefelsäure, oder besser noch eine Lösung von Oxalsäure keinen Niederschlag von schwefelsaurem Kalk oder bloß eine schwache Trübung im

ersten Falle, und von oxalsaurem Kalk im zweiten Falle geben, so kann man überzeugt sein, daß ziemlich alle Kalkseife zersetzt sei und daß sich die Schwefelsäure des größten Theiles des in der Verbindung befindlichen Kalkes bemächtigt habe. Im entgegengesetzten Falle müßte man von Neuem umrühren, oder die Quantität der verdünnten Säure vermehren und so lange umrühren, bis man das angedeutete Resultat erhält.

Ist die Zersetzung, der angestellten Probe zufolge, vollständig, so läßt man die Masse einige Zeit ruhen. Die fetten Säuren, welche specifisch leichter, als Wasser sind, schwimmen auf der Oberfläche, während der schwefelsaure Kalk, welcher sich durch die Verbindung der Schwefelsäure mit dem in den fetten Kalksalzen befindlichen Kalke gebildet hat, auf den Boden der Kufe niederfällt. Man fährt fort, während der Zersetzung mit Dampf zu heizen; sobald aber dieselbe erfolgt ist, schließt man die Dampfhähne, damit die Präcipitation des schwefelsauren Kalkes in einem ruhigen Mittel erfolge, und die Abscheidung der fetten Säuren sauber und leicht bewerkstelligt werde.

Ist die Operation bis dahin gelangt, so schreitet man zum Waschen der fetten Säuren. Anfangs, kurz nach Entstehung der Industrie der Stearinsäurekerzen-Fabrication, schöpfte man die fetten Säuren mit großen Löffeln von der Oberfläche der Kufe und goß sie in die Waschkufen; aber gegenwärtig operirt man rascher und bequemer, indem man die fetten Säuren durch in verschiedenen Höhen angebrachte Hähne abzieht, aus denen sie sich in Rinnen ergießt, um in die Waschkufen geleitet zu werden.

Man hat zweierlei Waschkufen, und zwar zum ersten Waschen oder zum Waschen mit Säuren, und zum zweiten Waschen oder zum Waschen mit reinem Wasser.

Die Kufen zum ersten Waschen sind, gleich der Verseifungs- und der Zersetzungskufe, aus Holz, inwendig mit Blei gefüttert und werden mit Dampf geheizt. In diese erste Waschkufe bringt man also die aus der Zersetzungskufe fließenden fetten Säuren.

Während dieses Ablassens kann mit dem Wasser, welches noch die fetten Säuren befeuchtet, eine kleine Quantität Kalk fortgerissen worden sein, der, in Folge besonderer Umstände, der Sättigung und der Zersetzung entgangen ist, oder es kann auch stearin-, margarin- oder oleïnsaurer Kalk vorhanden sein, welcher dieser Zersetzung widerstanden hat. Um nun einerseits diesen Kalk zu sättigen und andererseits die Zersetzung der fetten Salze zu vervollständigen, bewerkstelligt man also das erste Waschen mit sehr verdünnter Schwefelsäure, indem man zugleich durch Einwirkung von Wärme und Umrühren die Verbindung oder die Zersetzung begünstigt. Wenn man will, kann man die Probe mit Oxalsäure wiederholen, um zu erkennen, ob es gelungen sei, von Kalk und Kalksalzen völlig freie fette Säuren zu erlangen.

Ist dieses der Fall, so läßt man die Masse ruhig stehen, um die Ausscheidung des schwefelsauren Kalkes zu erlangen, und schreitet dann zum zweiten Waschen, oder zum Waschen mit reinem Wasser, welches ebenfalls in einer mit Blei gefütterten und mit Dampf geheizten hölzernen Kufe geschieht. Man läßt die fetten Säuren der ersten Kufe in die zweite abfließen, setzt Wasser zu, erwärmt, rührt um und überläßt die Mischung mehrmals der Ruhe. Man kann das Waschwasser erneuern, wenn man es für nöthig hält, und sich jedes Mal überzeugen, daß das Wasser keine Schwefelsäure enthalte, indem man eine kleine Quantität davon in ein Probirgläschen giebt

und einige Tropfen Barytwasser hineinfallen läßt. Enthält das Wasser noch freie Schwefelsäure, so wird es vom Barytwasser getrübt, und es wird schwefelsaurer Baryt daraus niederfallen; im entgegengesetzten Falle bleibt das Wasser klar und rein. Man muß indessen berücksichtigen, daß die meisten gewöhnlichen Wässer, deren man sich zum Waschen bedient, Kalksalze enthalten, und daß das Barytwasser mit diesen Salzen auch Niederschläge bildet, die sonach über die Reinheit der fetten Säuren täuschen könnten. Am besten würde man vielleicht thun, eine kleine Quantität fetter Säuren auszuschöpfen, sie mit destillirtem Wasser zu waschen und dann die Reinheit dieses Wassers mit Barytwasser zu prüfen. Man könnte auch das Verdichtungswasser der Dampfmaschine sammeln und damit, weil es reiner, als gewöhnliches Wasser ist, die letzten Waschungen vornehmen.

Dieses Ablassen und Waschen der fetten Säuren erfordert, wie man sieht, beträchtliche Zeit, und dennoch ist es von Nutzen, wie wir weiter unten finden werden, daß diese Operationen sorgfältig ausgeführt werden, um die fetten Säuren so viel, wie möglich, von allem noch anhängenden Kalk und Schwefelsäure zu befreien. Die Langwierigkeit dieser Operationen ist übrigens abhängig von dem richtigen Verhältnisse der Materialien bei der Zersetzung der Kalkseifen, sowie vom gehörigen Umrühren und Durcheinanderarbeiten. Ist diese Zersetzung unvollständig und schlecht ausgeführt, so ist das Waschen langwierig und mühsam, während, wenn es mit gehöriger Sorgfalt bewirkt worden ist, für die Waschungen wenig zu thun übrig bleibt, die dann auch eine kürzere Zeit in Anspruch nehmen.

5) Formen, Krystallisiren und Zerschneiden der fetten Säuren.

Nachdem die Stearin-, Margarin- und Oleinsäure, die man durch die Zersetzung der Kalkseifen erhält, durch Waschen mit verdünnter Schwefelsäure und mit reinem Wasser so viel, wie möglich, von den letzten Spuren des Kalkes und der Schwefelsäure, die ihnen noch anhängen könnten, befreit worden sind, so schreitet man zum Formen und Krystallisiren derselben.

Die Formen, in welche man für diesen Zweck die fetten Säuren gießt, sind aus Weißblech und länglichviereckig, oben etwas weiter, als unten, oder in Gestalt einer abgeschnittenen Pyramide, damit das erstarrte Säurebrod leichter herausgenommen werden könne. Die Capacität dieser Formen beträgt etwa 30 Cubikdecimeter, aber man kann auch nach Bedürfniß andere haben.

„Die Formen, deren ich mich in diesem Betreff bediene," sagt Professor Jähkel, „haben folgende Dimensionen: Höhe 0m25, Länge 0m50 und Breite 0m,25; ihr cubischer Inhalt 31 Cubikdecimeter. Dieser, durch das specifische Gewicht der Fettsäuren (0,9) multiplicirt, giebt für das jedesmalige Ausgußquantum 28 Kilogramme. Hieraus erhält man 16 geformte Fettblöcke nach jeder Operation. Da zwei Operationen täglich in jeder der zwei Kufen vorgenommen werden, so ergiebt sich die tägliche Production zu $16 \times 4 = 64$ Stück solcher geformter Blöcke."

Da die fetten Säuren in der Waschkufe mit reinem Wasser nach einigen Augenblicken der Ruhe sich noch im flüssigen Zustande befinden, so öffnet man die Hähne und läßt sie in die Formen fließen,

worin man sie bis den künftigen Tag zum Erkalten stehen läßt. Während dieses langsamen Erkaltens krystallisirt die Mischung der Säuren, und nachdem die Erstarrung derselben erfolgt ist, findet man in diesen Formen oder Krystallisirgefäßen eine dichte, feste krystallisirte Masse, die den Namen Brod führt und von denen jedes ungefähr 25 Kilogramme wiegt.

„Diese Kuchen," sagt Dumas, „besitzen eine gelbe, manchmal ziemlich starke Farbe und haben noch ein unangenehmes Aussehen. Diese beiden Fehler rühren von der bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Oelsäure her, welche zwischen den Krystallen der beiden festen Säuren, der Stearin- und Margarinsäure, nur dazwischen gelagert ist. Um diese beiden Säuren zu erhalten, wird es also hinreichen, die Oleïnsäure durch starken Druck auszupressen, was, wie wir sehen werden, auf die befriedigendste Weise gelingt."

Indessen hat Gottlieb in einer neuern Abhandlung über die fetten Säuren nachgewiesen, daß es, genau genommen, nicht die Oleïnsäure sei, welche die Brode der fetten Säure gelb färbt, weil sie im Zustande der Reinheit selbst weiß und krystallisirbar ist, sondern vielmehr eine Portion dieser Säure, welche während der successiven Operationen überoxydirt worden und immer gefärbt ist. Da übrigens die reine Oleïnsäure nur bei 14° C. schmilzt, so muß es bei sorgfältiger Behandlung möglich sein, davon möglichst wenig zu oxydiren und einen Theil dieser reinen Säure in Vermischung mit den dargestellten festen Säuren zu erhalten, da sie in langen weißen, ziemlich harten Nadeln krystallisirt, die sich an der Luft nicht mehr oxydiren, sobald sie sich im festen Zustande befinden. Auf diesen Umstand sollten die

Practiker ihre Aufmerksamkeit richten, um so viel, wie möglich, das feste Product zu vermehren, welches man aus einem gegebenen Gewichte Fettsubstanz erhält, und dagegen den flüssigen Rückstand zu vermindern, der den Fabricanten fetter Säuren und der aus diesen dargestellten Kerzen eine Quelle des Verlustes und der Behinderung ist.

Das Zerschneiden der fetten Säuren bezweckt, dieselben in eine bequemere Form zu bringen, um in der Presse den Zweck des Auspressens besser erreichen zu können. Einige Chemiker scheinen das Zerschneiden der Fettbrode für unnütz oder wenigstens für vermeidbar zu halten und sind der Meinung gewesen, daß, um der Arbeit der Schneidebank überhoben zu sein, man nichts weiter zu thun habe, als die fetten Säuren nur nicht in Brode von 30 Cubikdecimeter zu gießen, sondern in kleinere, die man ohne Weiteres in die Presse bringen könne.

Wir sind nicht unbedingt dieser Ansicht; denn man muß berücksichtigen, daß in Formen, in welche 25 bis 28 Kilogramm Säure auf ein Mal gegossen werden können, die Wärme einer solchen Masse sich nur langsam verliert, und daß folglich die Abscheidung und die Krystallisation der Säuren hier vollständiger von Statten geht; daß letztere alsdann reiner und weit leichter von der sie verunreinigenden Oleïnsäure zu befreien sind. Wollte man die Mischung der fetten Säuren in Formen von geringerer Capacität gießen, so daß man nur flache Scheiben oder Kuchen von geringem Gewicht erhielte, so würde in diesen Formen die sogenannte verworrene Krystallisation eintreten, und die Oleïnsäure würde in diesen Broden zwischen den Stearin- und Margarinsäure-Krystallen viel inniger eingeschlossen und es folglich weit schwieriger sein, sie durch kaltes Auspressen zu

gewinnen, wenn man nicht sehr starken Druck und zwar einen weit stärkern, als gegenwärtig, in Anwendung bringt.

Im Ganzen dürfte es demnach vortheilhaft sein, die Krystallisation in Broden oder in starken Massen bei der jetzigen Fabricationsart beizubehalten, weil dieselbe, indem sie langsam erfolgt, die Bildung fester Fettsäurekrystalle und die Abscheidung der flüssigen Säure mehr begünstigt. Es ließe sich aber vielleicht derselbe Zweck mit Formen oder Krystallisirgefäßen von gleicher oder selbst größerer Geräumigkeit, als die jetzigen, aber in Abtheilungen getheilt, erreichen, indem diese wenigstens ebenso lange, als die gewöhnlichen, ihre Temperatur behalten und dabei gestatten würden, das Brod, wenn es aus der Form genommen wird, mit der Hand in dünne Platten zu zerlegen, die sogleich unter die Presse kommen können. Man könnte auch die Säuren in Formen von geringerer Geräumigkeit und dabei flach krystallisiren und sie dann in Trockenkammern von einer der ihrigen gleichen Temperatur langsam erkalten lassen. Aber die dabei sich nöthig machende größere Menge von Formen würde nur die Unannehmlichkeit mit sich führen, das Material und den Aufwand zu vermehren und Hindernisse zu verursachen, die man bei jeder gut eingerichteten Fabrication vermeiden muß, so weit es die gute Leitung der Operationen erlaubt.

Die Schneidebank ist eine Maschine, deren Führung wenig Mühe und Aufmerksamkeit erfordert. Ein über zwei Walzen ausgespanntes endloses Tuch führt die oben aufgelegten Blöcke des Fettsäuregemisches bis an die Messer, welche, zwei an der Zahl, an dem mit der Maschine verbundenen eisernen Schwungrade befestigt sind.

Die Zeit, in welcher diese Maschine das im einem Tage gegossene Quantum zerschneiden kann, ergiebt sich aus der Anzahl der gegossenen Blöcke = 64, aus ihrer Länge = $0^m,50$ und aus der Stärke der in einer Secunde abgeschnittenen Scheibe = $0^m 002$. Man hat demnach $\frac{0,500}{0,002} = 250$ Secunden für einen Block, und für 64 Blöcke $64 \times 250 = 16000$ Secunden = 4 Stunden 26 Minuten.

Die Schneidebank für die fetten Säuren ist eine einfache Maschine von folgender Structur:

Fig. 9 Aufriß dieser Schneidebank;

Fig. 10 Längendurchschnitt derselben Maschine;

Figur 11 Querdurchschnitt nach der Linie A B der Figuren 9, 10 und 12.

Fig. 12 Grundriß der Schneidebank;

a ein Fettsäureblock oder Brod, welches auf dem Tuche ohne Ende i fortbewegt wird, eine regelmäßige und im Verhältnisse zur Geschwindigkeit des Messers stehende Bewegung mitgetheilt erhält, so daß die Fettsäurebänder bei jeder Geschwindigkeit immer dieselbe Dicke erhalten;

d Schwungrad, auf dessen Armen die Messer e festgebolzt sind; es empfängt die Bewegungen von einer festen Rolle k, die auf der Welle des Schwungrades sitzt; eine zweite Rolle, nämlich eine Leerrolle, gestattet diese Bewegung aufzuheben oder zu hemmen;

e das Schneidemesser;

f Schraube ohne Ende auf der Welle des Schwungrades, welche das Zahnrad g und durch dieses ein anderes g' in Bewegung setzt. Dieses letztere Rad trägt auf seiner Achse eine Walze, über welche das Tuch ohne Ende i geschlagen ist. Diese beiden Räder g und g' sind so berechnet, daß mit jedem Umgange des Schwungrades d und folglich auch der Schraube

ohne Ende f das Fettsäurebrod e um die Dicke fortrückt, welche die Fettsäurebänder oder Abschnitte erhalten sollen; und es liegt auf der Hand, daß diese Dicke bei jeder Geschwindigkeit des Schwungrades immer dieselbe bleiben müsse;

g, g' Räder, deren Wirkung schon gezeigt ist;

h, h Walzen, welche das Tuch ohne Ende in Bewegung setzen; die eine von ihnen empfängt diese Bewegung vom Rade g';

i Tuch ohne Ende;

j Gestell, um das Brod zu tragen, welches sonst das Tuch ohne Ende niederdrücken würde;

k Rolle, welche den ganzen Apparat in Bewegung setzt;

l hölzernes Gestell, welches die Schneidemesser trägt;

Figur 13 Walze, welche das Tuch ohne Ende der Schneidemaschine in Bewegung setzt;

Fig. 14 Durchschnitt der Speichen des Schwungrades Fig. 11 nach der Linie C D;

Fig. 15 Support, um das Brod von der Stelle an, wo es das Tuch ohne Ende berührt, bis an die Schneidemesser zu führen.

Statt die fetten Säuren in Brode oder Blöcke zu formen, könnte man auch, um das Schneiden derselben zu ersparen, die Säuremassen in dem Augenblicke, wo sie eine gewisse Festigkeit erlangt haben, durch Apparate passiren lassen, durch welche sie, wie bei der Nudelfabrication, mittelst eines auf die Säuren ausgeübten Druckes in Bänder oder Fäden 2c. verwandelt würden, während der Apparat zur Begünstigung dieser Umwandlung, so weit es nöthig, erwärmt werden müßte. Es läßt sich annehmen, daß man unter diesen Bedingungen Substanzen erhalten würde, die von der Oleïnsäure leicht vollstän-

big zu reinigen wären; daß man für diesen Zweck gewöhnliche hydraulische Pressen ohne große Kosten anwenden könnte, und daß man so die Schneidemaschine und das Zerschneiden entbehren könnte, welche Operation in einer Fabrik von Stearinsäurekerzen immer eine ansehnliche Kraft in Anspruch nimmt. Bei Anwendung dieses Mittels dürfte es sich indessen nothwendig machen, die zertheilten Fettsubstanzen in der Wärme einer Trockenstube langsam erkalten zu lassen, um eine vollständige Scheidung der miteinander vermischten Säuren zu erlangen, oder sie vielleicht dem warmen Auspressen zu unterwerfen, um sogleich die festen Säuren von ihrer Oleïnsäure mittelst einer einzigen Operation zu befreien.

6) Das kalte Pressen der fetten Säuren.

Die in Broden erkalteten fetten Säuren werden, nachdem sie mit der Schneidemaschine in dünne Bänder zerlegt sind, sogleich dem kalten Auspressen unterworfen. Manche Fabricanten wenden für diesen Zweck einen Drill von geköpertem Hanfgewebe an; aber in der Regel bedient man sich dazu wollener Preßtücher, die man gewöhnlich Säcke zu nennen pflegt.

Der Apparat, dessen man sich gewöhnlich in den Stearinsäurefabriken und in den Kerzenfabriken zum kalten Pressen bedient, ist die gewöhnliche verticale hydraulische Presse. Sie nimmt den wenigsten Raum ein, erfordert die wenigsten Menschenhände, gewährt am schnellsten eine angemessene Pressung und liefert die größtmögliche Quantität Oleïnsäure, aber andererseits ist ihr Anschaffungspreis sehr bedeutend, auch kann sie leicht von ungeschickten Arbeitern beschädigt werden, und ihre Unterhaltung ist kostspie-

lung. Alles indessen abgewogen, giebt es keinen Fabrikanten, welcher ihr nicht mit Recht den Vorzug einräumt.

Die wesentlichen Theile dieser Maschine sind eine Druck- und Saugpumpe a, welche durch das Rohr t b u mit dem Cylinder c c' in Verbindung steht; durch die Thätigkeit der am Schwengel l stehenden Arbeiter wird Wasser aus dem Behälter b gehoben und mit einer Kraft, welche aus der natürlichen Leistung des Mannes bei l und der Wirkung dieses Hebels zusammengesetzt ist, nach c c' gepreßt. Der Natur der Flüssigkeiten gemäß wird der vom Kolben a empfangene Druck gleichmäßig nach c c' übertragen und daselbst so ausgeübt, daß jeder Theil der Oberfläche, welcher dem Querschnitte von a gleichkommt, einen ebenso großen Druck empfängt, als von diesem Querschnitte ausgeht. Da dieses nun nach allen Richtungen geschieht, so werden nicht nur die Wände von c c', sondern auch Seiten- und Grundfläche des Kolbens p dabei betheiligt. Der Druck auf die Seitenwände von p hebt sich auf, nicht so der auf die Bodenfläche desselben, da die entgegengesetzte Fläche außerhalb des Cylinders steht und also keinen Gegendruck empfängt. Es wird also der Kolben p, insofern derselbe in (Fig. 16 und 17, welche die hydraulische Presse darstellen) seiner Liederung verschiebbar ist, durch einen Druck gehoben werden, welcher die Kraft des Pumpenkolbens so oftmals übersteigt, als sein Querschnitt in dem des erstern enthalten ist. Ein Theil dieser Kraftäußerung geht übrigens durch die sehr bedeutende Reibung verloren. Das Sieb r ist zur Reinhaltung, g das Sicherheitsventil, k der Hahn, durch welchen die Maschine abgestellt und das Wasser bei v ausgelassen wird. Hat eine Presse der Art, wie sie gewöhn-

lich angewendet werden, zum Querschnitte des kleinen Kolbens 0,5, des großen 113 Quadratzoll, so entspricht dem bei gehöriger Bemannung ein Druck von 8000 Centnern, welcher sich auf der Preßplatte vertheilt. Bei der Handhabung der Presse ist es eine gebieterische Nothwendigkeit, anfangs sehr langsam zu Werke zu gehen, um die Presse allmählig zu schließen. Durch eine einfache Vorrichtung ist man nun noch überdies im Stande, anfangs mit geringerem Druck — d. i. dickerem Pumpenkolben — und erst gegen Ende mit dem ganzen Drucke — dem eigentlichen, dünneren Kolben, zu arbeiten. Die Skizze Fig. 18 zeigt das Princip dieser Vorrichtung. Zwischen dem Stiefel und Kolben der Handpumpe befindet sich ein hohlcylindrisches Stück t, welches durch Verschiebung von außen bald mit dem erstern fest vereinigt, bald umgekehrt von diesem gelös't und mit dem Kolben verbunden werden kann. Man hat also gleichsam den Durchmesser des Kolbens im Laufe der Arbeit von d auf d' reducirt und den Druck entsprechend vermehrt.

Nachdem die fetten Säuren zerschnitten sind, werden sie in Preßtücher eingeschlagen und zur hydraulischen Presse befördert, um den flüssig gebliebenen Theil der Oleinsäure zu entfernen.

Auf einer Weidenhorde breitet man zwei, je nach ihrer Größe auch drei, mit dem Fettsäuregemisch gefüllte Preßsäcke dergestalt aus, daß sie die Oberfläche der erstern beinahe ganz bedecken, und legt über dieselben eine Tafel von starkem Blech. Der letztern folgt eine zweite Weidenhorde, dann zwei andere Säcke u. s. f., bis die Presse gefüllt ist, jederzeit mit diesen drei Sachen (Horden, Säcken, Blechtafeln) regelmäßig abwechselnd.

Hierauf arbeitet man anfänglich langsam mit der großen Pumpe, um das Volumen in Etwas zu vermindern.

Nachdem der Preßzylinder auf diese Weise durch mehrmaliges Pumpen etwas hinausgetrieben worden ist, öffnet man den Hahn, um die Preßplatte wiederum senken und neue Preßsäcke hinzufügen zu können. Ist endlich die Presse vollzählig eingesetzt, so beginnt das eigentliche Pressen, wobei es nothwendig ist, daß, wenn ein Mann pumpt, ein anderer genau den Einsatz beobachte und bei'm geringsten Vorfalle das Pumpen einstelle. Nicht selten kommt hierbei ein Zerreißen der Preßsäcke vor, aus denen die Masse gleich feinen Nudeln hervorquillt. Solche Oeffnungen verstopft man leicht, während die Pumpe anhält, durch ihre eigene Masse.

Das kalte Pressen darf überhaupt, vorzüglich aber im Anfange, nicht übereilt werden, weshalb es gerathen erscheint, im weitern Verlaufe des Pressens nur von fünf zu fünf Minuten einen oder mehrere Kolbenstöße zu thun. Kann diese ganze Operation überhaupt auf mehr als 24 Stunden vertheilt werden, so ist sicher ein größerer Nutzen in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu erwarten. Zu schnelles Pressen nimmt eine zu große Menge Stearinsäure mit sich fort, so daß man im Handel mitunter eine Oelsäure findet, welche noch 15 Procent feste Stearinsäure einschließt.

Das kalte Pressen beendigt man, sobald das Maximum der Wirkung erreicht ist, d. h., sobald zwei Mann nur mit Mühe noch die kleine Pumpe durch ihren längsten Hebel bewegen können und das Abfließen der Oelsäure aufhört. Jetzt öffnet man den Hahn der Pumpe und ladet die Presse aus. Alle Preßkuchen werden hierauf durch die oben be-

schriebene Schneidemaschine von Neuem zerschnitten, die Preßtücher aber nach Entfernung der Preßmasse der Reihe nach aufgeschichtet, um bei'm heißen Pressen gleichfalls verwendet werden zu können.

Man rechnet, daß man über eine Pferdekraft an Dampf gebraucht, wenn man die hydraulische Presse zum kalten Pressen mit einer mittlern Geschwindigkeit durch Dampf in Bewegung setzen will. Für diesen Zweck empfehlen wir die hydraulische Presse von Hallette mit constanter Kraft als eine der besten dieser Art, ferner die von R. Käppelin im Elsaß erfundene, welche in Nr. 103 des Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse beschrieben ist, die mit Vortheil für diesen Zweck benutzt werden kann.

7) Das warme Pressen.

Wir haben gesagt, daß das kalte Pressen die Oleïnsäure austreibt, welche mit den beiden festen fetten Säuren in den Fettsäurebroden, wie man sie aus den Krystallisirgefäßen bekommt, enthalten ist; aber wenn auch dieses kalte Pressen den größern Theil dieser Oleïnsäure absondert, so vermag es doch nicht die letzten Portionen auszutreiben, die sich noch in den erhaltenen Preßkuchen befinden und die man auch durch kaltes Pressen selbst mit der mächtigsten Presse nicht abzusondern vermöchte. Um dieses nun zu bewerkstelligen, muß man zu einer Erhöhung der Temperatur und zu Pressen von gleichfalls großer Kraft seine Zuflucht nehmen.

Die Erhöhung der Temperatur hat zum Zweck, die noch in den Preßkuchen befindliche Oleïnsäure flüssiger zu machen, gleichzeitig die festen Säuren zu erweichen, so daß sie unter dem hydrostatischen Drucke, der in ihrem Innern sich fühlbar macht, den flüssigen

Theil entweichen lassen, der sich nun durch die geschmeidigere und leichter zu durchdringende Masse Ausgangscanäle eröffnet.

Man kann zum warmen Pressen dieselben verticalen hydraulischen Pressen verwenden, welche auch zum kalten Pressen gedient haben, aber die Anwendung dieser Pressen ist wegen der Manipulation, die hier schwieriger und langwieriger wird, nicht bequem; auch läßt sich mit ihnen das Pressen nicht gleichförmig genug und bei einer vollkommen sich gleichbleibenden Temperatur ausführen.

Man hat sich deshalb zu den horizontalen hydraulischen Pressen gewendet, ungeachtet des großen Raumes, der zur Aufstellung dieser Apparate erforderlich ist und ungeachtet anderer Mängel, die man ihnen vorwirft, weil sie ein schnelleres und regelmäßigeres Erwärmen der Preßkuchen gestatten. Um aber diese Vortheile zu gewähren, ist es nothwendig, daß sie alle die Vervollkommnungen besitzen, welche man in der neuern Zeit an diesen Maschinen angebracht hat.

Das Verfahren bei'm warmen Pressen bestand bei Anwendung der alten Maschinen sonst in Folgendem:

Die Presse bestand aus einem Troge, in welchem das Pressen vorgenommen wurde, aus den anderen Organen zum Pressen und aus einer gewissen Anzahl gußeiserner Platten. Um eine Pressung auszuführen, tauchte man die Platten bei jeder Operation in ein großes mit kochendem Wasser gefülltes Faß, sodann füllte man die Presse mit einer heißen Platte, einem Preßkuchen in ein Haartuch geschlagen, einer heißen Platte, einem Preßkuchen u. s. f., wobei immer eine heiße Platte den Beschluß machen mußte. Dieses Füllen der Presse mußte so rasch,

als möglich, ausgeführt werden, damit während desselben die Platten nicht wieder kalt wurden und man bei der höchstmöglichen Temperatur pressen konnte; übrigens wurde diese Presse genau auf dieselbe Weise, wie die vorhergehende, in Thätigkeit gesetzt.

Das Mangelhafte bei dieser Operation fällt leicht in's Auge, das Erwärmen der Platten geschah oft und gleichmäßig, war dabei langwierig und unvollkommen; die Handhabung der Platten war schwierig und mühsam, das heiße Wasser floß nach allen Seiten ab und endlich war die zu einer Pressung nöthige Arbeit beträchtlich und kostspielig.

Später brachte man neben der hydraulischen Presse einen Dampfkasten an und versah auch den Preßtrog mit doppeltem Boden, um ihn so durch Dampf heizen zu können. Der Dampfkasten war von solcher Geräumigkeit, daß er alle eisernen Platten, die zu einer Pressung nöthig waren, aufnehmen konnt. Diese Platten hatten ungefähr 3 Centimeter (1 Zoll 2 Linien) Dicke, und die Haartücher waren wenigstens so dick, als die Platten. Nachdem dieses ganze Zubehör in den Dampfkasten gebracht und eingeschlossen worden war, stellte man die Verbindung des Dampfkessels sowohl mit diesem Kasten, als auch mit dem Preßtroge her, und wenn Alles eine angemessene Temperatur erlangt hatte, so füllte man die Presse so rasch, als möglich. Für diesen Zweck mußten alle einzusetzenden Säcke in Bereitschaft sein; die vom kalten Pressen herrührenden Preßkuchen wurden in den Rumpf einer Mühle mit schrägstehenden Klingen geworfen; alsdann nahm man Säcke mit doppelter Naht und aus wollenem Gewebe, weil das warme Pressen nur in wollenen Preßtüchern gut bewerkstelligt werden kann, und füllte sie mit den fetten Säuren; und nachdem ihre Enden über dieselben ge-

schlagen worden waren, konnte man sie nun in die Presse bringen. Man schloß dann jeden wollenen Sack in ein härenes Preßtuch und brachte dann Alles in den Preßtrog zwischen zwei heiße Platten; einen andern Sack in einem zweiten härenen Preßtuche brachte man zwischen die vorhergehende Platte und eine neu anzusetzende und fuhr so fort, jeden mit Preßkuchen gefüllten Sack, in seinem härenen Preßtuche zwischen zwei heiße Platten zu bringen, so daß man die Füllung der Presse jedes Mal mit einer heißen Platte beschloß.

Die Handhabung dieser Platten war leicht zu bewerkstelligen, indem sämmtliche an dem einen ihrer Enden mit einem Oehr oder Loche versehen waren. Bei'm Einsetzen in den Dampfkasten sah man darauf, diese Oehre nach oben zu bringen, und indem man in jedes dieser Oehre einen eisernen Haken brachte, der mittelst eines über einer Rolle geschlagenen Seiles dirigirt wird, konnte man die Platte herausnehmen, ohne sich dabei zu verbrennen, und da die Rolle in einem Schlitze verschiebbar war, konnte man die Platten aus dem Dampfkasten in den Preßtrog bequem versetzen.

War die Presse gefüllt, so preßte man möglich schnell etwa zehn Minuten lang. Dabei schmolz ein großer Theil der Masse und lief gefärbt und mit dem von den Haartüchern ausgegebenen Wasser gemengt in den Preßtrog. Der Rest aber zeigte sich, wenn man ihn nach vollendeter Pressung aus den Säcken nahm, vollkommen weiß und bestand aus Stearin- und Margarinsäure.

Bei diesem zweiten Verfahren hatte man, verglichen mit dem erstern, schon die Mittel sehr vervollkommnet, aber die Handhabung der Platten war noch immer langwierig und unbequem; auch mußte

man ihnen eine ziemlich beträchtliche Dicke geben, damit sie die nöthige Wärme ziemlich lange behielten, was zu einer guten Pressung erforderlich ist. Demungeachtet erkalteten sie noch immer ziemlich bald und machten deßhalb eine Geschwindigkeit nothwendig, die manchmal belästigend war. Endlich complicirten auch die Dampfkästen ohne Noth den Apparat der schon ohnedies ziemlich umfangreichen hydraulischen horizontalen Pressen; mit einem Worte, man begriff endlich, daß diese ganze Arbeit nicht nur auf eine wirksamere, sondern auch auf eine bequemere und leichtere Weise ausgeführt werden müsse.

Darin bestehen nun eben die Vervollkommnungen, welche bei der gegenwärtigen Art des warmen Pressens in Ausführung gebracht worden sind und die wir jetzt in Kürze erläutern wollen.

Bei dieser neuverbesserten Art zu pressen besitzt der Preßtrog eine doppelte Wand und wird durch Dampf aus dem Dampfkessel geheizt; aber anstatt die gußeisernen Platten bei jeder Operation herauszunehmen, bleiben sie immer in der Presse, denn auch sie sind hohl, so daß von unten Dampf hineinströmen kann. Das Hauptrohr, von welchem aus der Dampf in alle Platten gelangt, hat zwischen jeder der letzteren ein Gelenk, so daß es sich biegen kann, ohne daß der Dampf dadurch abgesperrt wird, wenn bei'm Pressen die Platten näher aneinander gerückt werden.

Das neue Verfahren unterscheidet sich dadurch vom alten, daß die Fettsäurekuchen mit den gußeisernen Platten nicht in Berührung kommen; sie sind davon auf jeder Seite durch einen sehr dicken Filz getrennt, welcher die Oleïnsaure frei abfließen und am Boden des Troges sich ansammeln läßt. Letztere läuft von da aus in eine Kufe oder in flache Gefäße

wodurch das Erkalten derselben beschleunigt wird. Während dieses Erkaltens setzt sich daraus noch Stearinsäure rc. ab, welche mit Hülfe der erhöhten Temperatur darin aufgelös't war. Nachdem die festen Säuren in der flüssigen Oleïnsäure erstarrt sind, sondert man sie entweder durch Abgießen oder durch Filtriren ab und bildet neue Kuchen oder Brodé daraus, die man zum zweiten Male in der horizontalen hydraulischen Presse dem warmen Pressen unterwirft.

Die Kuchen, welche vor dem kalten Pressen 5 Centimeter Dicke besitzen konnten, haben nach demselben nicht mehr, als 2 bis 2,5 Centimeter Dicke, und diejenigen, welche das warme Pressen erfahren haben und vorher 2 bis 3 Centimeter dick sein mochten, sind nach der Pressung auf eine geringere Dicke, als 1 Centimeter, zurückgeführt.

Nachdem die Preßkuchen erst dem kalten und dann dem warmen Pressen unterlegen haben, sind die festen Säuren, d. h. die Stearin- und Margarinsäure, hinlänglich von der Oleïnsäure befreit und so weiß, daß sie nur noch einer letzten Operation zu unterliegen brauchen, welche man das Reinigen nennt, und wovon im folgenden Capitel die Rede sein wird, um sie für die Kerzenfabrikation geeignet zu machen.

Um einige Elemente für die Zeitdauer zu geben, welche für ein warmes Pressen erforderlich ist, wollen wir hier anführen, daß nach dem kalten Pressen circa 10 Procent flüssiger oder Oleïnsäure in den Preßkuchen noch zurückgehalten werden, wonach also nur noch 10 + 45 = 55 Kilogramme von 100 ursprünglich angewandter Talgmasse zur Verarbeitung übrig sind. Nimmt man täglich 2000 Kilogramme Talg

in Arbeit, so werden auch $\frac{2000}{100} \times 55 = 1100$ Kilogramme Stearinsäure = 1222 Cubikdecimeter in derselben Zeit durch die warme Presse gehen müssen.

Hieraus, sowie aus der Annahme, daß jedes Einsatzquantum von Stearinsäure 0,02 Meter Dicke habe, würde sich, mit Rücksicht auf die für die Eisenplatten und Haartücher schon angegebene Stärke, die zum Pressen der gegebenen Stearinsäure erforderliche Zeit leicht ermitteln lassen.

Durch eine solche Presse von einfacher Wirkung soll

ein Druck ausgeübt werden von	= 150,000 Kilogr.,
der Durchmesser des Preßcylinders	= 0,20 Meter,
der Durchmesser des Pistons der Pumpe	= 0,02 Meter,
Druck, um durch den kleinen Piston der Pumpe die Wirkung von 150,000 Kilogrammen hervorzubringen . . .	= 68 Kilogr.,
Summe der anzuwendenden Kraft für beide Pressen	= 1,04 Pferdekr.

Der Hauptnutzen einer Presse mit einfachem Effect, deren man stets zwei in jeder Fabrik haben sollte, zeigt sich vorzüglich dann, wenn die Arbeit nicht regelmäßig fortläuft und daher Massen von ungleichem Volumen behandelt werden müssen, wobei ihre Brauchbarkeit immer dieselbe bleibt. Dahingegen kann bei Pressen mit doppeltem Effect die eine oder die andere nicht in Thätigkeit gesetzt werden, und man wird überhaupt nur dann damit arbeiten können, wenn hinlängliches Material zur Füllung beider Preßtröge vorhanden ist.

Bevor wir diesen Artikel beschließen, wollen wir noch die Beschreibung der horizontalen Presse geben,

deren man sich bei der Fabrication der Kerzen aus festen Fettsäuren gewöhnlich bedient.

Fig. 19 Längendurchschnitt der Presse.

Fig. 20 horizontaler Durchschnitt derselben Presse.

Fig. 21 vordere Ansicht der Presse.

Fig. 22 Durchschnitt nach A B der Fig. 19 und 20.

Fig. 23 Ansicht der Presse von hinten.

Fig. 24 Durchschnitt nach C D der Figur 19 und 20.

Fig. 25 Durchschnitt nach E F der Fig. 19.

Fig. 26 Einfügung der Röhre, welche das Wasser der Pumpe durch den Kolben der Presse führt.

a horizontal liegender Cylinder oder Pumpenstiefel der Presse, um vermöge dieser Lage die Arbeit zu erleichtern.

b Kolben der Presse.

j j, j j in Preßtücher eingeschlagene fette Säuren, wie sie eben gepreßt werden.

d, d gußeiserne Platten, vorher gewärmt und zwischen zwei Säurenbrode gebracht, um ihnen ihre Wärme mitzutheilen.

e e gußeiserne Platte von großer Festigkeit, mittelst eiserner Stangen f an den Cylinder a befestigt. Diese Platte hat den Kolbenstoß auszuhalten.

f, f eiserne Stangen, welche die Platte e mit dem Cylinder a verbinden.

g, g eiserne Stangen, um mittelst eines Gegengewichtes den Kolben b wieder in den Cylinder zurückzuführen.

h, h Rollen, über welche sich die das Gegengewicht tragenden Ketten bewegen.

i i Rinne von Eisenblech, welche die ausgepreßte Oleinsäure aufnimmt.

Die Stearinsäure-Fabricanten Tresca und Eboli haben in Frankreich ein Patent auf ein Verfahren genommen, durch welches das heiße Auspressen der fetten Säuren ganz entbehrlich wird. Es besteht in Folgendem:

Nachdem durch ein kräftiges kaltes Pressen der größte Theil der Oleïnsäure im vorher mit Kalk verseiften und durch Schwefelsäure zersetzten Talge so vollständig, wie möglich, ausgepreßt worden, werden die Preßkuchen durch eine Schneidemaschine zerkleinert und in diesem Zustande zwischen Cylinder gebracht, von denen die Zerkleinerung vollendet wird. Man kann für diesen Zweck auch die Maschine in Anwendung bringen, mit welcher die Seifensieder die Seife in Pulver verwandeln.

Die so pulverisirten Fettsäuren werden in Säcken und besonders im Winter einige Zeit in ein Local gebracht, welches auf 25° C. geheizt ist, worauf sie stark ausgepreßt werden.

Die auf diese Weise dargestellte Stearinsäure wird dann zur Kerzenfabrication verwendet.

Durch dieses einfache Verfahren vermeidet man die Anwendung der härenen Preßtücher, wie auch der gewöhnlichen Metallplatten, die stark erhitzt werden müssen, gewöhnlich über 30 Kilogramme wiegen und zwischen den Preßtüchern die nöthige Wärme erhalten sollen, damit die Oleïnsäure abfließe. Das Weglassen der Preßtücher und der Metallplatten gestattet, eine größere Quantität von Säcken auf ein Mal zu pressen, und eben dadurch geht die Arbeit rascher von statten. Aber der wichtigste Umstand besteht darin, daß durch dieses neue Verfahren der verseifte und zersetzte Talg schon nach der ersten Operation einestheils in Stearinsäure und anderntheils in Oleïnsäure verwandelt wird, und darin, daß man auf diese

Weise die Erzeugung der rothen Rückstände vermeidet, welche so viel Abfall, Aufwand und Arbeit in der Fabrication verursachen. Bemerkt zu werden verdient, daß es nützlich ist, die Säcke oder Preßtücher, in welchen die pulverisirte Substanz dem Pressen unterliegt, häufig auszuwaschen.

8. Das Reinigen der fetten Säuren.

Welche Sorgfalt man auch auf die Sättigung des Kalkes in den Kalkseifen bei der Behandlung der letzteren mit Schwefelsäure verwendet hat, so ist man doch noch nicht dahin gelangt, sie vollständig von dieser alkalischen Erde zu befreien, und es bleibt immer eine gewisse Portion in den festen Säuren zurück, nachdem man die Oleinsäure durch kaltes und warmes Pressen in den hydraulischen Pressen abzusondern versucht hat. Wenn man diesen Kalk nicht beseitigte, so würde er einerseits den Nachtheil bringen, die Stearin= und Margarinsäure äußerst brüchig zu machen, ein Fehler, der bei der Kerzenfabrication nur zu merklich hervortritt, und andererseits, in diesen Substanzen einen unschmelzbaren Körper zurückzulassen, welcher, wenn er bei der Verbrennung erhitzt wird, endlich in dem napfförmigen Ende der Kerze sich ansammelt, sie zum Abfließen bringt, die Dochte verstopft und noch andere Unannehmlichkeiten herbeiführt. Das Reinigen umfaßt zwei Operationen, von denen die erstere darin besteht, den Kalk zu sättigen, welcher in den festen Säuren noch rückständig sein dürfte. Man bedient sich dazu der sehr verdünnten Schwefelsäure. Dann hat man die Säuren in reichlichem Wasser zu waschen, um die Schwefelsäure bis auf die letzte Spur zu beseitigen.

Für diesen Zweck bringt man die zerkleinerten oder mit der Schneidemaschine zerschnittenen Preß-

suchen in eine den vorhergehenden ganz ähnliche und auch mit Dampf geheizte Kufe, in welcher man ein Bad vorgerichtet hat, welches aus reinem, mit Schwefelsäure bis zur merklichen Säurung geschärftem Wasser besteht. Die Temperatur dieses Bades wird durch Dampf erhöht, und man schmelzt darin die fetten Säuren, die durch Umrühren von ihrem Kalkgehalte gereinigt werden.

Nachdem die Sättigung des Kalkes bewerkstelligt worden ist, kann man das Wasser des Bades, welches den schwefelsauren Kalk, der sich gebildet hat, und einen großen Theil der nichtgesättigten Schwefelsäure enthält, ablaufen lassen und ersetzt es durch reines Wasser, welches man so oft erneuert, bis das Waschwasser nicht die geringste Spur von Säure am Lackmuspapier kundgiebt.

In diesem Zustande läßt man den Inhalt der Kufe stehen und zieht in eine tieferstehende Kufe ab, die reines Wasser enthält, welches man mehrmals erneuert. Man überläßt den Inhalt der Kufe von Neuem der Ruhe und läßt ihn dann in Formen laufen, welche ganz schöne und für die Kerzenfabrication geeignete Brode liefern.

Die Beseitigung aller Spuren von Schwefelsäure ist nicht weniger nothwendig, als diejenige des Kalkes, denn blieben einige Portionen von Schwefelsäure in den Kerzen rückständig, so würde diese Säure bei der Verbrennung verdampfen, oder sich bei dieser Temperatur zersetzen, und in dem einen wie in dem anderen Falle würde ein unangenehmer Geruch sich in den Zimmern verbreiten, die Luft zum Einathmen untauglich machen und gewisse Theile der Zimmermöblirung beschädigen.

Einige Fabricanten versichern, daß, wenn bei der Zersetzung der Kalkseifen die gehörige Sorgfalt und

Genauigkeit angewendet worden, das Reinigen der fetten Säuren alsdann ganz überflüssig sei, weßhalb sie es auch ganz unterlassen; aber wenn man diese Operation vernachlässigt, so erhält man niemals so schöne und so zufriedenstellende Fabricate.

Gereinigte fette Säuren sind heutigen Tages überflüssig im Handel zu haben, denn es giebt Fabricanten, die sich ganz allein auf die Darstellung dieser Säuren beschränken oder auch daraus den Gegenstand einer secundären Fabrication machen, wie zum Beispiel, Schwefelsäure-Fabricanten, die aus der schwachen Säure ihrer Bleikammern selbst den höchsten Nutzen zu ziehen suchen, ohne erst nöthig zu haben, die Säure zu concentriren oder zu transportiren. Bei der Concurrenz, welche gegenwärtig im Betreff der Kerzen aus fetten Säuren besteht, bleibt für den Fabricanten wenig übrig, um die Zinsen seines festen und seines beweglichen Capitales nebst den Fabricationskosten zu bezahlen, außerdem noch einen Gewinn abzuwerfen und die Möglichkeiten zu decken, deren man im Handel immer gewärtig sein muß.

Die Quantität fester fetter Säuren, welche man aus dem Talg erhält, ist von der Qualität dieser Substanz abhängig. Aus dem gewöhnlichen ausgelassenen Talg soll man, nach Dumas, 45 Procent feste Säuren erhalten.

Bei Anwendung des rohen und unreinen Talges einiger Länder beträgt dieses Verhältniß manchmal nur 40 Procent.

Nimmt man 45 Proc. an, so ergiebt sich, daß man ungefähr 222 Kilogr. Talg haben müsse, um 100 Kilogr. feste Säuren darzustellen. Angenommen nun, daß 100 Kilogr. dieser Säure zu 260 Frs. verkauft werden, so erhält der Fabricant zuerst diese

Summe und bringt sie in Ansatz mit . 260 Frs.
Außerdem verbleiben ihm noch 120
Kilogr. Oleinsäure, von denen 100 Kilogr.
77 Fr. kosten 92,40

Einnahme 352,40

Nun kosten 222 Kilogr. Talg, wenn der
gegenwärtige Preis für 100 Kilogr. 136 Frs.
beträgt 281,92

Es bleibt demnach für Fabricationskosten von 100 Kilogr. Stearinsäure, Verlust, Gewinn &c. 70,48
also etwas über 70 Centimen für's Kilogr. der dargestellten Säuren.

Die fetten Säuren, welche gegenwärtig der Gegenstand eines bedeutenden Handels sind, werden häufig mit Fettsubstanzen verfälscht, welche in der Regel nur halb so viel kosten. Um diesen Betrug zu entdecken, oder vielmehr, um die Quantität Fett auszumitteln, welche der Stearinsäure des Handels zugesetzt worden ist, braucht man bloß eine ganz einfache Operation vorzunehmen, nämlich die verdächtigen Substanzen in destillirtem Wasser zu schmelzen und die wirklichen fetten Säuren, welche sie enthalten, auf die Weise mit Baryt zu verbinden, daß man Barytwasser in diese geschmolzenen Substanzen gießt. Da die Barytseife unlöslich und schwer ist, so fällt sie leicht zu Boden, und die nicht verseifte Fettsubstanz schwimmt auf der Oberfläche. Man sammelt sie, indem man sie von der Barytseife isolirt. Da indessen noch immer eine große Menge derselben mit dieser Barytseife fortgerissen worden ist, so behandelt man letztere mit kochendem Alkohol, der alle Fettsubstanz vollkommen auflös't, und mittelst eines befeuchteten Lackmuspapieres überzeugt man sich, daß sie schmelzbar und verseifbar sei und daß sie endlich

nicht sauer sei, man wird ferner finden, daß sie alle Eigenschaften der Fettkörper besitze.

Die Oleinsäure, welche den Rückstand der Fabrication der Stearin- und Margarinsäurebrode bildet, hat durch ihre Anhäufung und weil sie lange Zeit ohne Anwendung war, die Fabricanten sehr in Verlegenheit gesetzt. Nach der Zeit hat man indessen verschiedene Anwendungsarten derselben aufgefunden, in Folge welcher sie einen regelmäßigen Absatz und einen ziemlich festen Preis im Handel erlangt hat.

Die Oleinsäure, welche aus den Pressen fließt, wird anfangs an einem kühlen Ort aufgesammelt, damit die Portion von Stearinsäure und Margarinsäure, die sie mit fortgerissen hat und die, je nach der Sorgfalt, welche auf die Operationen verwendet wurde, 3 — 12 Proc. betragen kann, leicht zu krystallisiren und sich abzusetzen vermag, um dann abgesondert und benutzt zu werden.

Die Oleinsäure, welche dann in ihrem unreinen Zustande übrig bleibt, wird einige Zeit lang der Ruhe in großen Fässern überlassen, wo sie einige Unreinigkeiten fallen läßt. Alsdann filtrirt man sie durch sehr dichte wollene Tücher, wodurch sie klar und verkäuflich wird.

In diesem Zustande, wo sie noch ein Wenig Kalk und besonders Schwefelsäure enthält, bedient man sich ihrer, um gewisse Oele von starkem und durchdringendem Geruche damit zu versetzen, indem auf diese Weise der Talggeruch verdeckt wird, den diese Säure immer behält. Man verkauft sie auch unter den Benennungen von Olein oder Talgöl zur Speisung der Lampen der Goldschmiede und überhaupt solcher Gewerbtreibenden, welche an der Lampe löthen. Man hat sie auch mit Erfolg zum Einfetten der Kammwolle, zur Fabrication harter Seifen, entweder allein oder mit anderen Oelen, Fetten oder

gereinigten Harzen vermischt, angewendet. Wenn man sie vorher mit alkalischem Wasser wäscht, um die freie Schwefelsäure fortzuschaffen, die sie enthält, so kann man sie auch zur Maschinenschmiere und selbst zur Beleuchtung verwenden. Endlich hat ganz neuerdings J. P. Faucon den Vorschlag gemacht, die Oleinsäure, welche von den Stearinsäurekerzen-Fabriken geliefert wird, zum Walken der Tuche anzuwenden, nachdem man sie vorher mit einer Pottaschelauge versetzt hat, um die Mineralsäure zu sättigen und zu gleicher Zeit dadurch die fette Säure in eine Art von Emulsion oder Seife zu verwandeln, welche für diese Operation geeignet ist.

Cambacérès, welcher schon seit langer Zeit den Rath gegeben hatte, die Oleinsäure, welche mit einer sehr weißen Flamme brennt, zum Speisen der Lampen statt der gewöhnlichen Oele zu verwenden, glaubte, daß man in diesem Falle Asbestdochte statt der Baumwollendochte, welche zu schnell verkohlen, anwenden müsse; aber diese Vorsicht scheint ganz überflüssig zu sein, obschon man mit Asbestdochten ein stätigeres und weißeres Licht erhält.

Herr Bareswill hat vor einiger Zeit der Société de Pharmacie eine interessante Thatsache mitgetheilt, welche nicht verfehlen wird, die Aufmerksamkeit der Chemiker und der Gewerbtreibenden zu erregen. Die mit Colophonium geschmolzene Oleinsäure liefert eine sehr intensive blaue Farbe. Es ist dem Entdecker derselben bis jetzt nicht möglich gewesen, diesen Farbstoff isolirt darzustellen, aber er hat die Bemerkung gemacht, daß das auf diese Weise blaugefärbte Harz sich leicht in Alkohol, in den wesentlichen Oelen und in den Fettkörpern auflöst, weßhalb man es zum Blaufärben von Substanzen und auch zum Blaufärben der anatomischen Injectionen benutzen kann. Einige Decigrammen roher Olein-

Stark mit 20 Grammen Harz zusammengeschmolzen, sind ausreichend, um ½ Kilogr Talg zu färben.

Man hat auch neuerdings eine neue Anwendungsart des Glycerins aufgefunden. Robert Warington hat nämlich vorgeschlagen, animalische und vegetabilische Substanzen, die man conserviren will, in Glycerin einzutauchen, worauf sie dann, seiner Versicherung zu Folge, der Einwirkung der Luft entzogen sind.

Das Glycerin wird auch heutzutage in England mit großem Nutzen für den Verband von Hautkrankheiten, in den Kataplasmen und auch innerlich oder in den Pillen im Allgemeinen angewendet, um das Austrocknen derselben zu verhindern.

9. Das Schmelzen der fetten Säuren und das Gießen der Kerzen aus denselben.

Ehe wir die Art beschreiben, wie das Schmelzen und Gießen der fetten Säuren bewerkstelligt wird, wollen wir uns mit den Dochten beschäftigen, die man bei Stearinsäurekerzen anwendet und welche von denen verschieden sind, welche bei den Talg- und den Wachskerzen gewöhnlich sind.

Die Dochte der Stearinsäurekerzen verkohlen stark, und es bildet sich beständig während der Verbrennung ein schwammförmiges Ende, was einestheils der Lebhaftigkeit der Verbrennung und der Helligkeit des Lichtes, anderntheils, in Folge der schwachen Verbrennung, Rauch und einen unangenehmen Geruch verursachen würde, wenn man die gewöhnlichen Dochte anwenden wollte. Andererseits bleibt immer in den Säuren ein Wenig Kalk zurück, welcher diese Dochte verstopft und um desto mehr die Wirkungen der Capillarität in denselben schwächt und eben dadurch auch die Verbrennung, je länger und verkohlter der Docht ist. Es galt deßhalb, ein Mittel zu finden, damit diese Dochte, statt zu verkoh-

len und ein schwammartiges Ende zu erhalten, gleich denen der Wachskerzen in dem Maße brennen, als die Verbrennung vorschreitet, und dieses erreicht man zum Theil durch geflochtene Dochte. Die Dochte sind nämlich zopfartig geflochten oder doch stark gedreht, damit man die Kerzen nicht zu putzen brauche; in Folge des Flechtens und einer Drehung, welche man dem Dochte in dem Augenblicke ertheilt, wo man ihn mit dem Holzstifte in der unteren Oeffnung der Kerzenform anzieht, muß er sich beim Abbrennen der Kerze schwach zur Seite biegen und krümmen, so daß seine Spitze aus der Flamme hervorsieht und sich in Berührung mit der Luft ununterbrochen einäschert.

Dessenungeachtet könnte noch Asche von dem Docht auf die Kerze gelangen und letztere beschmutzen; man hat es aber dahin gebracht, die Asche so zu reduciren, daß sie unbemerklich wird. Hierzu genügt es, die Dochte in eine Auflösung von Borsäure zu tauchen. Diese Säure bildet mit dem Kalk und der Kieselerde der Asche ein schmelzbares Glas, welches man am Ende des Dochtes bei seiner Verbrennung in Kügelchen glänzen sieht.

In 1000 Gewichtstheilen Wasser löst man für diesen Zweck 3 Theile Borsäure auf und setzt noch 5 Theile concentrirte Schwefelsäure zu; letztere erleichtert die Einäscherung und trägt zum Krümmen des Dochtes bei.

W. Palmer hat sich in der neuesten Zeit in England folgende Verbesserungen in der Anwendung der Kerzendochte patentiren lassen:

Um zunächst alle Feuchtigkeit aus Kerzendochten vor ihrer Verarbeitung auszutreiben, taucht Palmer dieselben etwa 10 Minuten lang in Talg oder Oel, das auf etwa 160 — 170° C. erhitzt ist. Beim Abkühlen der Dochte ist darauf zu sehen, daß sie gerade gespannt bleiben: denn in diejenige Form, in

welcher sie abkühlen, drehen sie sich während des Brennens.

Mehre andere Verbesserungen beziehen sich darauf, den Docht so zu präpariren, daß er sich während des Brennens aus der Flamme dreht und das Putzen des Lichtes unnöthig macht. Die erste Methode, den Docht in dieser Weise vorzubereiten, besteht darin, daß man ihn in einer Schraubenlinie um ein cylindrisches Stäbchen von ungefähr ⅛ Zoll Durchmesser windet und sodann in heißen Talg oder Oel taucht. Mag der Docht gerade gezogen werden, bevor oder nachdem er kalt geworden ist, so wird er doch stets das Bestreben haben, sich aus der Flamme zu drehen.

Eine zweite Methode der Vorbereitung der Dochte besteht darin, daß man zwei Dochte nach entgegengesetzten Richtungen um zwei besondere Stäbe windet, diese sodann in Löcher steckt und, indem man gleichzeitig beide Dochte abwindet, letztere zusammen durch heißen Talg zieht, so daß sie zu einem Doppeldocht vereinigt werden. Sind die Dochte von dem Stäbchen abgewunden, so fallen letztere durch die Löcher, in denen sie stecken, durch. Der kaltgewordene doppelte Docht wird in Stücke geschnitten und diese beim Gießen von Kerzen gehörig gespannt erhalten.

Eine dritte Methode besteht in der Herstellung hohler Dochte, welche auf einer Röhre von ungefähr ⅛ Zoll Durchmesser, an deren Umfange mehre Nadeln oder Stifte befestigt sind, gefertigt werden, ebenso wie man schon früher hohle Seile ꝛc klöppelte. Der Patentträger zieht es vor, Stifte von ungleicher Stärke an der Klöppelröhre anzubringen, so daß der Docht auf der einen Seite lockerer wird, als auf der anderen und sich bei'm Brennen aus der Flamme biegt.

Fig. 27 stellt einen Klöppelapparat dar. Um damit einen Docht anzufertigen, nimmt man baum-

wollenes Garn und bildet über jedem Stifte eine Schlinge; hierauf legt man den Faden noch einmal um und schiebt die vorher gebildeten Augen über die Stifte, so daß eine zweite Reihe von Augen entsteht. Um, wo es sich nöthig macht, stärkere Dochte zu bekommen, bildet man bisweilen solche hohle Dochte über einen innern baumwollenen Docht.

Eine letzte Erfindung Palmer's betrifft den in Fig. 28 und 29 im verticalen Querdurchschnitt dargestellten Apparat zur Anfertigung von Kerzendochten. Derselbe besteht aus einem cylindrischen Stabe a von ungefähr ¼ Zoll Stärke und 18 Zoll Länge, welcher in einem Rahmen b so aufgelagert ist, daß er sich frei drehen kann. Um jenen Stab ist ein Draht oder ein Metallstreifen in einer Schraubenlinie gewunden und an beiden Enden mittelst der Schraubenmuttern d am Rahmen b befestigt. e ist ein gezahntes Rad, welches von einer Kraftmaschine aus die Bewegung auf die Stange a überträgt. Um die letztere ist zwischen die Lücken des Schraubengewindes c ein Docht g gewunden und der Rahmen in einen bei f zum Theil sichtbaren Trog eingelegt, welcher so viel geschmolzenen Talg enthält, daß der Docht in denselben eintaucht. Wird nun die Welle a gedreht, so wickelt sich bei a^1 der Docht ab, während sich gleichzeitig bei a^2 neue Längen aufwickeln. Diese Operation wird so lange fortgesetzt, bis die ganze Dochtlänge durch den Talg passirt und so stark gewunden worden ist, daß sich der Docht später beim Brennen stets aus der Flamme kehrt.

Die festen und weißen Brode von Stearinsäure, aus welchen die Kerzen gegossen werden sollen, muß man zuerst bei der Temperatur des siedenden Wassers umschmelzen, nämlich in einem kupfernen Kessel mit doppeltem Boden Fig. 30, welcher durch Dampf erhitzt wird. Gewöhnlich setzt man der Stearinsäure 1½ — 3

Proc. Wachs zu, welches ihre Krystallisation verworrener macht und verhindert, daß die Kerzen zu zerreiblich ausfallen.

Die metallenen Lichtformen sind den gewöhnlichen ähnlich, nur ist der Trichter (die Schale) auf deren oberer Oeffnung größer, damit die darin zurückbleibende geschmolzene Masse die Gase austreten lasse und die Form besser ausfülle. Die jetzt gebräuchlichen Formen haben einen einzigen Trichter aus Weißblech für 30 Kerzen Fig. 31, 32 und 33. Man befestigt den Docht am oberen Theile der Form mit einer kleinen durchbrochenen Scheibe aa Fig. 31, in deren Mitte sich ein Loch zum Durchziehen des Dochtes befindet, welcher durch einen an seinem Ende gemachten Knoten zurückgehalten wird; am untern Theile der Form A¹ hält ein hölzerner Stift den Docht in der Richtung seiner Achse gespannt.

Nachdem die Dochte in der Achse der Formen befestigt sind, bringt man letztere in Reihen von 12 — 30 auf dem Trichter in den Heizapparat, womit ihre Temperatur erhöht wird. Dieser Apparat AB Fig. 32 und 33 besteht aus Kästen von Eisenblech mit doppelter Hülle CC, von denen jeder 30 Formen aufnimmt; letztere sind mit einem Luftbade umgeben, welches mittelst eines in die doppelte Hülle CC strömenden Dampfstrahles auf der Temperatur des siedenden Wassers erhalten wird. Durch einen Hahn r kann man die Luft aus der doppelten Hülle entweichen lassen; der Hahn r¹ dient zum Ablassen des condensirten Wassers.

Sobald die Formen warm genug sind (etwa 45° C.), bringt man sie auf ein Gestell aus Holz und füllt sie mittelst eines Löffels mit langem Schnabel; man muß Stearinsäure anwenden, welche vorher geschmolzen wurde und zu krystallisiren beginnt: diese Vorsichtsmaßregel und das Erwärmen der For-

men sind nöthig, damit die fette Säure dickflüssig laufen und die Formen ausfüllen könne, ohne zu gestehen, dann aber fast augenblicklich so rasch krystallisire, daß man eine verworrene und feinkörnige Krystallmasse erhält.

Nach dem Erkalten der Formen nimmt man den Holzstift weg, welcher den Docht zurückhält, und zieht die Kerzen heraus; man bricht das Ueberguẞstück ab und schneidet den Docht unter der kleinen Scheibe weg. Die Abfälle werden in einem mit Silber plattirten Kessel mittelst Weinsteinsäure gereinigt und dann direct zum Gießen von Kerzen angewandt.

Manchmal macht es sich nöthig, daß die Stearinsäure vor dem Gießen der Kerzen erst gebleicht werde, was bei reiner Stearinsäure sehr leicht zu bewerkstelligen ist. 1 Kilogr. Oxalsäure in 2000 Kilogr. Wasser aufgelös't, reicht zum Bleichen von 1000 Kilogrammen Stearinsäure hin, indem man durch directes Einleiten von Dampf eine ganze Stunde kochen läßt.

Die Stearinsäure wird nämlich in Broden oder Stücken in das kalte Wasser in der Kufe geworfen. Man leitet Dampf ein, die Säure schmilzt nach und nach und verbindet sich mit allen im Wasser enthaltenen Alkalien; bald ist alle Säure zerschmolzen, sie zeigt dann ein trübes Ansehen; man nimmt nun einen kleinen Bottich mit heißem Wasser, rührt Oxalsäure hinein, welche dabei ein knisterndes Geräusch giebt, schüttet die trübe Auflösung in die Kufe und bringt sie zum Kochen.

Nach ¼ stündigen Kochen bilden sich in der Mischung lange Fäden; die Flüssigkeit, welche ein grauliches, wolkiges Aussehen hatte, wird schwarz (optische Wirkung ihrer vollkommenen Durchsichtigkeit), die Fäden vereinigen sich zu kleinen Blättchen, und in diesem Augenblicke muß man mit dem Feuern auf-

hören; man läßt 3 — 4 Stunden ruhen und gießt in die Abkühlgefäße.

Wenn man die im Handel vorkommende Stearinsäure anwendet, welche fast immer Talg enthält, so ist dieses Bleichverfahren nicht ganz zuverlässig; wurde nämlich die Stearinsäure mit Eiern gebleicht, so bildet sie den erwähnten fadigen und hernach blätterigen Niederschlag nicht. Die kleinste Menge Eiweiß verursacht vielmehr einen griesigen Niederschlag, welcher in der Flüssigkeit schwebend bleibt und von dem sie schwer zu befreien ist; derselbe setzt sich nie vollkommen ab, und wenn noch so wenig Eiweiß schwebend bleibt, kann die Kerze nicht brennen.

Um die Ablagerung des Niederschlages zu erzwingen, ist es manchmal gut, eine Quantität klaren Kalkwassers zuzusetzen, welches, indem es sich mit der Oxalsäure, die in jedem in der Flüssigkeit schwebenden Häutchen enthalten ist, verbinden muß, deren Gewicht vermehrt und sie so zum Absetzen bringt.

In anderen Fällen gelingt dies augenblicklich, wenn man 1 oder ½ Kilogr. Weinsteinsäure zusetzt; sollten sich nach diesem Zusatze die großen Flocken nicht bilden, so beschleunigt man ihre Bildung und Ablagerung durch einen Zusatz von kaltem Wasser. Die Wirkung desselben ist überraschend, bisweilen ersetzt es sogar in gewissem Grade die Weinsteinsäure. Jedenfalls sind die Kerzen, je reiner die Stearinsäure ist, um desto schwieriger so zu gießen, daß sie durchsichtig und fest sind; man kann sie nie von einem Zimmer in das andere tragen, ohne daß sie ablaufen; ferner werden die Zinnformen, weil die Stearinsäure von der Oxalsäure nie ganz gereinigt werden kann, von letzterer sehr bald angegriffen.

Um diesem dreifachen Uebelstande zu begegnen, muß die Kerze nothwendig auf zweimal gegossen werden, und dabei verfährt man wie folgt:

Man setzt die Stearinsäurebrode angefähr einen Monat lang der Sonne aus; ein Theil der fremdartigen Substanzen oxydirt sich dann in Berührung mit Licht und Luft, und die gebleichte Stearinsäure nimmt bald eine mehr oder weniger schmutzige Farbe an. Man bringt die oxydirten Brode in eine kleine Kufe, schmelzt sie über Wasser, welches Schwefelsäure von 5° B. enthält, setzt weißes Wachs in den bekannten Verhältnissen (manchmal bis 10 Proc.) zu, läßt es eine halbe Stunde langsam kochen, hält dann mit dem Kochen ein und setzt nun die Eiweißflüssigkeit zu, nämlich auf 50 Kilogr. Stearinsäure das Weiße von 2 Eiern. Diese Eiweiße werden geschlagen und jedes derselben in 2 Kilogrammen Wasser gehörig vertheilt. Diese Flüssigkeit wird in die auf 60° C. zurückgebrachte Kufe geschüttet, deren Inhalt tüchtig umgerührt und zum Kochen gebracht wird; die Flüssigkeit in der Kufe wird bald durchsichtig, was man an ihrem schwarzen Ansehen erkennt.

Diese mit Wachs vermengte Stearinsäure benutzt man, um die äußere Hülle der Kerze zu bilden; diese Hülle ist vom schönsten Weiß und sehr durchsichtig. Da letztere Stearinsäure keine Oxalsäure enthält, so greift sie die Formen nicht an, und da sie minder leicht schmilzt, als die gewöhnliche Stearinsäure, so verhindert sie das Abfließen der Kerze.

Dieser Ueberzug kann sehr warm gegossen werden, ohne zu krystallisiren; das Innere der Kerze, welches durch den Ueberzug vor der zu schnellen Erstarrung durch directe Berührung der Form gesichert ist, kann ohne Anstand warm gegossen werden, wodurch außer einer Weiße wie Schnee auch eine Durchsichtigkeit erreicht wird, wie sie durch kein anderes Verfahren zu erzielen ist.

Die Maschine, welche zur Anfertigung der verschiedenen Arten von Stearinkerzen angewendet wird,

verdient auch einige Erwähnung. Wenn ein Satz Kerzen aus den Formen herausgenommen ist, so zieht die Maschine in einen andern Satz von Formen wiederum die Dochte ein, wodurch sehr viel Arbeit und Zeit erspart wird. Ein Rahmen mit metallischen Formen ist an dem einen Ende mit einer Dochtbüchse versehen, in welcher das baumwollene Garn für jeden Docht vorhanden ist. Die Dochte werden oben in die Form eingeführt, und dieselbe Vorrichtung, welche die fertige Kerze aus der Form entfernt, treibt auch den Docht für die neue Kerze bis zu dem unteren Ende. Sobald die Dochte dort angelangt sind, werden sie durch eine Reihe von Zangen festgehalten, die an einer Stange sitzen, und es ist alsdann ein Rahmen mit Formen wiederum zum Gusse vorbereitet. Der Rahmen wird auf einem Schienenwege durch einen Knaben fortgeführt, wie Fig. 34 zeigt; er wird durch einen warmen Raum geführt, in welchem die Formen eine gewisse Temperatur erlangen, und dann werden sie aus einem Gefäße, welches das flüssige Fett enthält, in solcher Weise gefüllt, daß aus demselben für jede Form ein Einguß führt, so daß alle auf einmal gefüllt werden. Es ist alsdann eine gewisse Zeit erforderlich, damit das Stearin hart werde, und es hängt dies größtentheils von der Beschaffenheit der Mischung ab. Es wird alsdann das überflüssige Stearin mit einer Zange abgeschnitten und der Rahmen auf der andern Seite der Maschine auf dem Schienenwege zurückgeführt.

Die Wirkung der Maschine wird einigermaßen durch die Skizze Fig. 34 erläutert. b ist ein Rahmen mit Formen, aus welchen die Kerzen a dadurch entfernt worden sind, daß der Arbeiter eine Reihe von ladestockartigen Stäben c vorwärts führt, indem diese Stäbe in die Formen treten und die Kerzen herausdrücken, während die Baumwollfäden zu den

frischen Dochten zu gleicher Zeit in die Form eingeführt werden. Es wird alsdann ein kreisförmiges Messer längs der Vertiefung zwischen a und b durchgeführt, um die Dochte von den Kerzen abzuschneiden, die so eben aus den Formen ausgedrückt worden sind, und diese werden verhindert, ihre Stellung zu verlassen, während die Dochte durch Niederdrücken des Holzstückes, welches der Arbeiter in Fig. 34 in der Hand hält, abgeschnitten werden. Die Kerzen a sind nun fertig und werden entfernt, während die etwas aus den leeren Formen hervortretenden Dochte alle zu gleicher Zeit von den Zangen ergriffen werden, worauf alsdann mit dem neuen Rahmen ebenso verfahren wird, wie mit dem vorhergehenden. Die Anzahl der Kerzen, welche ein einziger Mann mit Hülfe eines Knaben mittelst einer solchen Maschine anzufertigen vermag, ist wirklich überraschend.

Um den Kerzen eine durchaus gleiche Länge zu ertheilen, pflegt Hr. Golfier Besseyre sie nun auf einmal in Masse mit einer Säge oder einem Messer, oder nach Anleitung einer Schablone auf einer Drehbank zu schneiden. Das abgeschnittene Ende wird dann auf einen kleinen heißen Stempel gedrückt, welcher so eingerichtet ist, daß man die abfließenden Tropfen sammeln kann. Ein Arbeiter vermag auf diese Weise leicht in 10 Stunden 30,000 Kerzen zu beschneiden, vorausgesetzt, daß man sie ihm bereit halte und die beschnittenen wieder wegnehme.

Das Verdienst der aus den fetten Säuren fabricirten Kerzen liegt besonders in ihrer schneeweißen Farbe, und es ist deßhalb selten, daß man ihnen eine andere, als die weiße Farbe ertheilt, denn jede Färbung läßt auf eine geringere Qualität schließen und kann sogar als eine Verfälschung betrachtet werden. Dennoch giebt es Umstände, wo man Kerzen von einer gewissen Farbe wünschen kann und deßhalb

erlauben wir uns über diesen Gegenstand noch einige Worte.

Einige Fabricanten setzen der fetten Säure oder der Säuremischung im Zustande der Schmelzung, eine kleine Quantität blauer Farbe zu, welche die Nuance derselben hebt und dem Fabricat ein angenehmeres Ansehen giebt.

Man färbt die Kerzen roth mit der Wurzel der rothen Ochsenzunge (Anchusa tinctoria); für diesen Zweck giebt man diesen Farbstoff in hinlänglicher Quantität in ein Wenig der geschmolzenen Säure und bedient sich derselben sodann, um das ganze Bad in der gewünschten Nuance zu färben. Wenn die rothe Ochsenzunge nicht den gewünschten Farbenton liefert, so nimmt man Zinnober und reibt denselben mit der fetten Säure auf einer zuvor gewärmten Marmorplatte. Aber die Anwendung des Zinnobers ist zu kostspielig, und dasselbe gilt auch vom Carminlack.

Gelb kann man die Kerzen mit rohem Palmöl, oder auch mit Rhabarber oder Orlean färben.

Zum Blaufärben der Kerzen verwendet man das feinste künstliche Ultramarin, welches man mit der heißen fetten Säure reibt, oder man nimmt auch schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol), das man in einer kleinen Quantität Wasser auflös't und dann der geschmolzenen Säure zusetzt. Zu 100 Kilogr. fetter Säure braucht man ungefähr 225 Grammen Kupfervitriol.

Die grüne Farbe der Kerzen erhält man mit Grünspan erster Qualität, den man wie bei'm Ultramarinblau mit der fetten Säure vermischt.

Alle auf diese Weise gefärbten Kerzen haben die Unannehmlichkeit, daß sie nicht nur ablaufen, sondern auch vielen Rauch verbreiten; aber ein Fehler, der ihre Anwendung unter allen gewöhnlichen Umständen verbannen müßte, besteht darin, daß die meisten von

ihnen im Innern der Gemächer unangenehme Dämpfe verbreiten und schlimme Zufälle veranlassen können, die man besser vermeidet, als, wenn sie eingetreten sind, zu bekämpfen sucht.

Wir erwähnen hier noch die Anfertigung gepreßter Kerzen, ferner solcher Kerzen mit einer Hülle von gutem Material, die mit einem Materiale von geringerer Qualität gefüllt ist. Auf beide hat der Ingenieur Fennell Allman in der neueren Zeit in England ein Patent genommen.

Die im kalten Zustande zur Verfertigung gepreßter Kerzen zu verwendenden Materialien sind Stearin oder Stearinsäure (auch Wachs und Wallrath) und Mischungen derselben; es darf jedoch kein Olein dabei sein, weil dieses das Festwerden der dem Druck ausgesetzten Materialien verhindern würde. Fig. 35 stellt die Maschine zur Anfertigung gepreßter Kerzen im horizontalen Längendurchschnitte dar. Sie besteht aus einem zur Aufnahme der fetten Substanz dienlichen Cylinder a, der mit einem halbkugelförmigen Deckel versehen und in den Mantel c eingepaßt ist. Der Cylinder wird während der Verfertigung der Kerzen mittelst zweier in verticalen Rinnen des Gehäuses c einführbarer Hervorragungen a′, a′ in der geeigneten Lage erhalten. Diese Anordnung gestattet, den Cylinder, wenn er leer ist, herauszunehmen, um ihn wieder zu füllen. An den Deckel b ist eine Röhre d befestigt, durch welche die Fettsubstanz von dem Kolben e gepreßt wird, und auf diese Weise bildet sich rings um den Docht f die Kerze. Der Docht wird von einer Spuhle g geliefert, von welcher er um die Rolle h durch einen in der Flantsche des Cylinders a und in dem Steg i befindlichen Canal und so fort durch die Tülle j in die Röhre d geleitet wird. Die Bewegung des Kolbens e erfolgt auf die nämliche Weise, wie bei einer

hydraulischen Presse, indem man nämlich Wasser durch den Canal l in den cylindrischen Raum k preßt. Soll der Kolben in die Vertiefung m zurückgezogen werden, um den Cylinder a behufs der Füllung herauszunehmen, so läßt man das Wasser durch den Canal n ausfließen, während der Kolben durch das Gegengewicht o zurückgezogen wird. Die Liederung des Kolbens bildet ein stählerner Ring, welcher durch den Druck der harten fetten Substanz gegen die innere Cylinderwand gepreßt wird.

Den aus der Röhre d herausgepreßten zusammenhängenden Fettcylinder mit dem eingeschlossenen Dochte schneidet man in Stücke von der geeigneten Kerzenlänge.

Mit Hülfe des in Fig. 36 abgebildeten Apparates giebt man dem Kerzenende eine conische Gestalt. Eine Achse u, an deren Enden zwei krumme Messer befestigt sind, wird nämlich mittelst eines um die Rolle v geschlungenen Riemens in Rotation gesetzt. Gegen diese Messer schiebt man die Kerze durch ein in der Führung w angebrachtes Loch und ertheilt ihrem Ende auf diese Weise die erforderliche conische Gestalt.

Um dünne Kerzenröhren oder Hüllen anzufertigen, schraubt man den in Fig 37 im Durchschnitte dargestellten Deckel b auf den Cylinder a. Im vorliegenden Falle ist ein Cylinder x an den Steg i befestigt, welcher die Röhre d beinahe ausfüllt und nur einen engen ringförmigen Raum übrig läßt. Durch diesen Raum wird die Fettsubstanz gepreßt und muß daher in Röhrenform zum Vorschein kommen. Die Fettröhre wird nun in Stücke von geeigneter Länge zerschnitten und jedes Stück mit Hülfe des in Fig. 38 abgebildeten Apparates mit Materialien geringerer Qualität gefüllt. Die röhrenförmige Fetthülle a wird nämlich in die Röhre b

geschoben, so daß ihr unteres Ende auf den innernen Boden c, der das conische Ende der Kerze bilden soll, aufsitzt. Der Docht wird von der Spule d durch die Mitte der Fetthülle aufwärts geführt, an den Arm e befestigt und das die Kerzenröhre umgebende Gehäuse mit kaltem Wasser gefüllt; hierauf wird die geringere Substanz im geschmolzenen Zustande in die Röhre gegossen. Nachdem das Ganze erstarrt ist, entfernt man die Kerze aus dem Apparate.

10. Das Bleichen der Kerzen.

Die aus den festen fetten Säuren gegossenen Kerzen sind an sich gewöhnlich weiß. Indessen bemerkt man noch häufig einen schwachen gelblichen oder braunen Reflex, der auch beseitigt werden muß. Dieser Reflex rührt offenbar von der Ueberoxydirung einer kleinen Portion von Oleinsäure her, die während der ersten Operationen der Fabrication entstanden ist, und eine gefärbte Substanz erzeugt hat, welche die Waschungen und das Pressen nicht beseitigen konnten, und welche mit den festen Säuren vermischt ist.

Um diese Färbung zu zerstören, kam man auf den Gedanken, ein Verfahren in Anwendung zu bringen, welches einen sehr guten Erfolg bei'm Bleichen gefärbter vegetabilischer Substanzen giebt, und dieses bestand in der Anwendung des Thaues und der Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Kerzen. Andererseits wußte man auch, daß es animalische Substanzen giebt, wie z. B. das Wachs, die sich durch Anwendung der Feuchtigkeit und des Sonnenlichtes von dem gelb färbenden Körper, der sie verunreinigt, befreien lassen. Diese Anwendung eines bekannten Verfahrens auf die festen fetten Säuren ist vollkommen gelungen und auch noch gegenwärtig allgemein in Gebrauch.

Die Fabricanten, welche Stearinsäure in Broden für den Handel liefern, pflegen die Stearinsäure unmittelbar nach ihrer Darstellung einige Tage dem Thau und der Sonne auszusetzen, um sie zu bleichen und ihr ein verkäuflicheres Ansehen zu geben. Ebenso verfährt man nun mit den gegossenen, beschnittenen und gestempelten Kerzen; sie erlangen dadurch eine blendende Weiße, und es scheint selbst damit ein Gewinn für den Fabricanten verbunden zu sein, indem die Säure dadurch, daß sie sich mit Hydratwasser verbindet, etwas an Gewicht zunimmt und zugleich gebleicht wird.

Es versteht sich von selbst, daß dieses Bleichen mittelst des Thaues und Sonnenlichtes auf einer Fläche, einer Terrasse, einer Plattform oder überhaupt einer sauberen und gut gelegenen Oertlichkeit vorgenommen werde, wo die Kerzen nicht dem Rauch, den aus den Schlöten entweichenden Kohlentheilchen, oder sonst Verunreinigungen ausgesetzt sind, welche ihrer weißen Farbe schaden und sonst an ihrer Oberfläche anhaften könnten; und daß man endlich bei trüber und regnigter Witterung weder die fetten Säuren, noch aus denselben gegossene Kerzen an die freie Luft bringe.

Die Schwierigkeit, zu allen Zeiten Thau und Sonnenlicht zum Bleichen der fetten Säuren und der daraus dargestellten Kerzen zur Verfügung zu haben, hat schon seit langer Zeit Veranlassung gegeben, eine Menge Verfahrungsarten, die man auch zum Bleichen des Wachses in Vorschlag gebracht hat, auch hier zu versuchen, wie z. B. die Anwendung des Chlors, der Salzsäure, des Chlorkalkes, kochender Wasserdämpfe, der Salpetersäure u. s. w. Aber diese Verfahrungsarten, deren Erfolg nicht immer zuverlässig ist, geben manchmal zu ziemlich vielfachen Manipulationen Veranlassung, und da sie fast immer

in die ziemlich reinen Säuren fremde und schädliche Substanzen bringen, so hat man sie mit vollem Grund aufgegeben und ist, wie beim Wachs, wieder auf das Bleichen mittelst Thau und Sonnenlicht zurückgekommen, welches, bei großer Einfachheit, sichere und genügendere Resultate gewährt.

Die von Chevreul vorgetragene Theorie der complementären Farben hat die Stearinsäurekerzen-Fabricanten Tresca und Eboli auf den Gedanken gebracht, dieselbe zur Zerstörung des gelblichen Tones der Stearinsäure zu benutzen, der von Anwesenheit einer gewissen Quantität Oleinsäure herrührt, die sie immer zurückbehält.

„Schon seit 1838", sagen sie, „haben wir diese Verbesserung bei unsern Stearinsäurekerzen in Anwendung gebracht und nach und nach die meisten Farbstoffe versucht, mit denen sich durch Mischung das Violettblau herstellen läßt, dessen wir zur Erreichung unseres Zweckes bedurften.

„Immer hat dieser Zusatz unsern Kerzen das blendendste Weiß ertheilt; der Indigo allein hat eine Ausnahme gemacht, die ohne Zweifel einer chemischen Wirkung der Säuren auf denselben beigemessen werden muß. Diejenige Farbe, welcher wir den Vorzug gegeben haben, ist eine Mischung von Carmin und Berlinerblau oder besser noch Kobaltblau oder Ultramarin. Dieses Verfahren, welches von vornherein einige Schwierigkeiten bei der Ausführung darbot, wird bei uns jetzt täglich und ohne die geringste Schwierigkeit angewendet.

„Sobald wir aber dieses Verfahren auf stark gefärbte Producte anwenden wollten, konnten wir immer nur ein sehr deutliches Grau damit erzielen, während schönere Waare eine weiße Farbe annahm."

11. Das Poliren und Einpacken der Kerzen.

Die letzten Behandlungen, denen die Kerzen unterliegen, nachdem sie mittelst Thau und Sonnenlicht gebleicht worden, sind das Poliren und Einpacken.

Das Poliren wird bewerkstelligt, indem man die Kerze lebhaft mit einem wollenen Zeug, einem Stück Tuch oder Flanell, das man von Zeit zu Zeit mit ein Wenig Branntwein befeuchtet, reibt. Verdünnte Ammoniakflüssigkeit giebt den Kerzen auch eine schöne Politur, aber es könnte wohl möglich sein, daß sie sich nicht so lange erhält, wie diejenige mit Branntwein oder verdünntem Weingeist ertheilte, und daß das stearin- oder margarinsaure Ammoniak, welches auf diese Weise an der Oberfläche entsteht, auf die Glätte und den Glanz einen nachtheiligen Einfluß ausübt.

Zum Poliren der Kerzen bedient man sich einer sehr einfachen Maschine Fig. 39. Man legt die Kerzen alle in derselben Richtung in den Trichter oder Rumpf A in Schichten übereinander; eine cannelirte Walze B nimmt eine nach der andern auf und führt sie bei ihrer Umdrehung vor die Kreissäge C, welche sie abschneidet und auf ein endloses wollenes Tuch fallen läßt, welches durch die Rollen G, G, G, gehalten wird und unter den Walzen H, H hinzieht. Während die den Rollen und Walzen ertheilte rotirende Bewegung das wollene Tuch in Circulation setzt, werden zugleich drei andere Walzen D, D′, D′′, welche mit wollenem Zeug überzogen sind, in der entgegengesetzten Richtung bewegt, nämlich durch die drei Getriebe E, E′, E′′, welche drei auf einer gemeinschaftlichen Achse befindliche Schrauben ohne Ende umdrehen.

Die rotirende Bewegung aller Walzen und Rollen trägt dazu bei, daß die Kerzen vorschreiten, indem sie sich selbst rollen, von dem Augenblicke an, wo sie

unter die Säge C fallen, bis zur letzten Rolle G; welche sie in den Recipienten J abgiebt. Da übrigens die drei Walzen D, D', D'', so wie ihre Getriebe und Schrauben ohne Ende auf einem beweglichen Gestelle angebracht sind, so erhalten sie eine rasche Hin- und Herbewegung in der Richtung ihrer Achse. Man begreift daher, daß die Kerzen, indem sie zwischen zwei Wollengeweben rollen, auf ihrem ganzen Wege in der Längenrichtung gerieben werden, folglich glatt und polirt in den Recipienten gelangen, aus welchem man sie zum Verpacken herausnimmt. Bei'm Verpacken vereinigt man gewöhnlich fünf Kerzen zu einem Paquet von ½ Kilogr. Gewicht, welches zum Verkauf gebracht wird. Zuerst legt man drei solcher Kerzen nebeneinander und auf dieselben die beiden andern, befestigt sie oben und unten mit einem kleinem Band, unter welches man vorher einen Streifen farbiges Papier gelegt hat. Endlich wickelt man die so vereinigten Kerzen in ein anderes dickes Papier, meistentheils von blauer, aber zuweilen auch von anderer Farbe, welches man inwendig mit einem Stück Seidenpapier gleichsam füttert; man schließt nun das Paquet, verwahrt es mit Bindfaden und bringt es in den Handel. Auf das Papier dieses Paquetes pflegt man gewöhnlich einen Streifen Papier zu kleben, welcher den für die Sorte von Kerzen angenommenen Namen, denjenigen des Fabricanten, den Stempel und andere Zeichen trägt, aus welchen man den Ursprung und die Qualität des Fabricates erkennt.

In einem der vorhergehenden Capitel ist bereits erwähnt worden, daß man jetzt im Handel fette Säuren findet, mit denen der Kerzenfabricant sich versorgen kann, wenn er diese Säuren nicht selbst darzustellen vorzieht. Der Mittelpreis für 100 Kilogr. solcher Säure ist gegenwärtig 260 Frc.

Nun stimmen alle Kerzenfabricanten in der Regel darin überein, daß 100 Kilogr. Kerzen erster Qualität in Bezug auf Dochte, Papier und Bindfaden einen Aufwand von 20 Frcs. machen. Die sämmtlichen Kosten würden demnach 280 Frcs. betragen. Daraus ergiebt sich nun, daß das Kilogramm Stearinsäurekerzen dem Fabricanten selbst 2 Francs, 80 Centimes zu stehen kommt; und wenn nun das Kilogr. solcher Kerzen erster Qualität im Einzelnen um 3 Francs 20 Centimes verkauft wird, so sieht man, in welche enge Grenzen der Fabricant gegenwärtig bei der Erzeugung dieses Artikels eingeschlossen ist, und wie gering und ungewiß die Concurrenz den Gewinn gemacht hat.

12. Von den Diaphankerzen.

Seit der Ausbreitung, welche die Fabrication der Stearinsäurekerzen gewonnen hat, bemühte man sich, dieselben durchsichtig oder durchscheinend zu machen, und wenn auch nicht in solchem Grade, wie jene, welche den letzteren Namen führen, und die zum größten Theil aus Walrath bestehen, doch wenigstens ebenso, wie die Wachskerzen; auch bemühte man sich, ihnen den Griff und das Ansehen der letzteren zu geben.

Ist die Stearinsäure einmal dargestellt, und legt man sich Rechenschaft von ihrer Zusammensetzung ab, so ergiebt sich von selbst, daß der Mittel nur wenige sind, mit denen man sie chemisch behandeln kann, um ihr Durchsichtigkeit zu verleihen; und selbst diese wenigen Mittel haben sich bis jetzt als unzulänglich oder vielmehr als unwirksam dargestellt.

Nachdem L. A. Bollot die Stearinsäure sowohl allein, als auch in Vermischung mit andern Substanzen studirt und analysirt hatte, sah er wohl ein, daß es sich, um durchsichtige Kerzen herzustellen,

nicht darum handeln könne, ihre Bestandtheile durch Agentien, von denen sie zersetzt wird, zu verändern und zu modificiren, sondern sie vielmehr mit andern Substanzen, nicht allein im mechanischen Zustande, sondern auch durch eine rationelle Behandlung, die im Verhältniß zum hervorzubringenden Resultate steht, zu verbinden und höchstens das nachzuahmen, was im Betreff der Wachskerzen geschieht, nämlich die Stearinsäure mit einem gewissen Verhältnisse von Wachs zu vermischen und alsdann diese Mischung in Bezug auf die Kerzenfabrication so zu behandeln, wie es bei den Wachskerzen der Fall ist.

Nachdem diese doppelte Grundlage einmal ausgemittelt war, bestrebte sich Boilot, die Verhältnisse des Wachses zu entdecken, mit denen sich die gesuchte Wirkung erreichen ließe, ohne daß dadurch der Preis der auf diese Weise durchscheinend gemachten Stearinsäure zu merklich erhöht würde, obschon eine Preiserhöhung im Verhältniß zu den gewöhnlichen Stearinsäurekerzen unvermeidlich blieb. Das Verhältniß des Wachszusatzes für diesen Zweck schwankt nun, seinen Untersuchungen zufolge, zwischen 10 und 12 Procent, was den gewöhnlichen Preis der Stearinsäure um 35 oder 40 Centimes auf's Kilogr. erhöht. Aber es wird auch ersichtlich, daß das angegebene Verhältniß kein absolut unveränderliches ist, denn bei 5 Procent Wachszusatz ist die Stearinsäure weniger durchscheinend, bei 15 Procent dagegen mehr; und wenn nun letztere Ziffer sich als zu hoch gegriffen darstellt, so ist erstere dagegen unzulänglich, um mit Erfolg den Kampf gegen die Wachskerzen zu bestehen. Es läßt sich deßhalb nur durch wiederholte Erfahrungen und eine lange Praxis ein mittlerer Ausdruck in Ziffern feststellen.

Was nun die chemische Reaction des Wachses auf die Stearinsäure anlangt, so schien sie nur secun-

dürer Art zu sein, was schon aus der Fabrikation selbst hervorgeht, indem für diese Kerzen, welche unter dem Namen Cerophankerzen bekannt sind, dieselben Verfahrungsarten, wie für die Wachskerzen in Anwendung kommen.

Nach längeren Versuchen ist indessen Boilot bei folgendem Verfahren stehen geblieben: Nachdem im Kessel die Vermischung der Stearinsäure mit dem Wachse bewerkstelligt worden und zwar in dem angegebenen Verhältnisse von 8 oder eigentlich 10 Proc. so exponirt man die Mischung ¼ oder ½ Stunde lang der Wärme eines Wasserbades, in welcher Zeit die Substanzen hinlänglich geschmolzen sein werden. Statt nun umzurühren, oder bei hoher Temperatur die Mischung in die Formen zu gießen, läßt man dieselbe vielmehr sinken, indem man der Wirkung des Feuers Einhalt thut, so daß die geschmolzene Substanz etwas abkühlen kann, bis sich auf der Oberfläche eine Art von Haut zu bilden beginnt, welches das Zeichen ist, daß sich die Substanz nicht allein im geeigneten Zustande des Gießens befindet, sondern daß sie auch den geeigneten und nothwendigen Temperaturgrad für dieses Gießen erlangt hat.

Man muß sich hüten, die Mischung nicht zu bewegen, noch viel weniger umzurühren, wie es bei der Stearinsäure der Fall ist, denn sonst bekommt man eine undurchscheinende Kerze, welche keine der gewünschten Eigenschaften besitzt, um den Wachskerzen zu gleichen.

Die Wärme der Formen muß derjenigen der Substanz ähnlich sein, ja lieber von etwas geringerem Grade, denn ist die Temperatur der geschmolzenen Masse oder der Formen zu hoch, so erhalten die Kerzen eine gelbliche Färbung, die sich der Farbe des Wachses nähert, aber an der Luft und im Sonnenlichte wieder verschwindet.

Um den Cerophankerzen Glanz und Glätte zu geben, braucht man sie nur mit einem wollenen Tuche zu reiben, ohne dasselbe mit den Flüssigkeiten anzufeuchten, welche beim Poliren der gewöhnlichen Stearinsäurekerzen in Anwendung kommen.

Endlich bemerkt Boilot noch, daß er gefunden habe, daß mehre Fettkörper vegetabilischen Ursprungs, wie z. B. das Pflanzenwachs, als Zusatz der Stearinsäure unter Anwendung eines dritten Körpers thierischen Ursprungs, wie z. B. der Talg, besonders aber der Hammeltalg, in den weiter unten anzugebenden Verhältnissen eine sehr geeignete Masse zur Fabrication von Kerzen abgeben, deren Schönheit und Qualität nichts zu wünschen übrig lassen.

Die Verhältnisse, welche in der Anwendung der drei genannten Substanzen zu beobachten sind, um obige Masse zu erhalten, sind verschieden, je nach der Schönheit und der Qualität, welche man der Masse geben will. Um z. B. mit diesen drei Substanzen 50 Kilogr. dieser Zusammensetzung darzustellen, kann man 2½ bis 17½ Kilogr. Pflanzenwachs und 1½ bis 10½ Kilogr. Talg und den Rest Stearinsäure nehmen.

Man wendet auch Talg an, um die zu große Härte des Pflanzenwachses zu mildern, und je weniger die Masse trocken oder hart sein soll, desto mehr muß man Talg zusetzen.

Die Fabrication der Kerzen mit dieser neuen Masse beginnt damit, daß man die Substanzen zusammen über schwachem Feuer schmelzen läßt, wenn man nicht dazu die Dampfheizung anwendet, welche in allen Fällen den Vorzug verdient und daß man dann die Kerzen nach den Angaben gießt, die weiter oben für die Kerzen aus Stearinsäure und Wachs gegeben sind.

Zwölftes Capitel.

Behandlung der vegetabilischen Fettkörper.

Als wir uns weiter vorn mit den Fettsubstanzen im Allgemeinen beschäftigten, haben wir uns auf besondere Details über diejenigen vegetabilischen Ursprungs eingelassen, und unter diesen letzteren sind zwei, nämlich das Palmöl und das Cocosnußöl, welche unseres Erachtens die größte Aufmerksamkeit verdienen, weil sie Substanzen, wie das Palmitin und das Cocinin, oder feste fette Säuren, wie die Palmitinsäure und die Cocininsäure liefern, welche man zur Fabrication reiner Säurekerzen oder von Compositionskerzen anwenden kann. Wir kommen deßhalb hier nicht wieder auf die charakteristischen Merkmale dieser Substanzen zurück und bemerken bloß, daß die Verfahrungsarten der Verseifung durch Kalk ungefähr die nämlichen sind, wie diejenigen, welche wir bei der Behandlung der Fettsubstanzen thierischen Ursprungs angegeben und beschrieben haben. Nur Weniges wollen wir noch zu dem hinzufügen, was wir schon über diesen Gegenstand gesagt haben.

Das Palmöl, sowie es nach Europa kommt, ist gewöhnlich eine orangegelb gefärbte Substanz, die um reine und ganz weiße Palmitinsäure zu liefern, erst einer Entfärbungsoperation unterliegen muß. Man hat für diesen Zweck mehre Verfahrungsarten vorgeschlagen, von denen wir einige und zwar diejenigen mittheilen wollen, welche die besten Resultate zu gewähren scheinen.

Die Chromsäure wurde in der letzten Zeit häufig zum Bleichen verschiedener Artikel angewandt,

namentlich des Palmöles, und Charles Watt hat ein Verfahren ausgemittelt, dieselbe wieder herzustellen, um sie neuerdings benutzen zu können, und so an Kosten für doppeltchromsaures Kali zu ersparen. Um 10 Centner Palmöl zu bleichen, braucht man 5 bis 10 Pfund doppeltchromsaures Kali, dessen Säure auf folgende Art in Freiheit gesetzt wird:

Das doppeltchromsaure Kali wird gut zerrieben, dann in ein irdenes, hölzernes oder bleiernes Gefäß (kein eisernes, welches die Säuren angreifen würden) gebracht, etwa vier Mal so viel heißes Wasser darauf gegossen, und dann werden auf jedes Pfund chromsaures Salz beiläufig 1½ Pfund concentrirte Schwefelsäure sorgfältig zugegossen und das Umrühren fortgesetzt, bis alles Salz aufgelös't ist; die Flüssigkeit besteht dann aus Chromsäure, gemischt mit schwefelsaurem Kali und einem Ueberschusse von freier Schwefelsäure, welche letztere das Bleichen sehr begünstigt.

Das Palmöl muß geschmolzen und dann von allen fremdartigen Substanzen durch Absetzenlassen gereinigt worden sein, worauf man es etwa 55° C. warm zur Behandlung mit Chromsäure in ein hölzernes Gefäß schüttet, welches zehn Centner so faßt, daß noch hinreichend Raum zum Umrühren bleibt; sobald die erwähnte flüssige Chromsäure in das Palmöl gegossen worden, muß man fortwährend gut umrühren, bis alle Farbe beseitigt und durch eine hellerbsengrüne ersetzt ist. Die Bleichoperation ist nun beendigt; man gießt noch ungefähr vier Eimer siedendes Wasser hinein und wiederholt das Umrühren fünf Minuten lang; dann läßt man das Ganze etwa zwei Stunden lang sich setzen, worauf man es ganz weiß und zur Verwendung geeignet finden wird.

Die Kosten, um 10 Centner Palmöl zu bleichen, betragen beiläufig 1 Pfund Sterling, man

mußte daher auf Mittel denken, um an Chromsäure zu ersparen. Noch vor einigen Jahren, sagt Watt, verwandelte ich das Chromoxyd in der grünen Flüssigkeit, welche nach dem Bleichen zurückbleibt, in chromsaures Blei; davon aber erhielt man solche Quantitäten, daß die Palmölbleichereien zu eigentlichen Chromgelbfabriken wurden; ich kam daher auf den Gedanken, das Chromoxyd in chromsauren Kalk zu verwandeln, welcher ebenso gut, wie das Kalisalz, zum Bleichen anwendbar und viel wohlfeiler ist. Watt's Verfahren ist folgendes:

Die grüne Flüssigkeit, welche nach dem Abschöpfen alles Palmöls zurückbleibt, wird in eine andere Kufe gebracht und mehr Wasser zugesetzt; man gießt dann Kalk, welcher zur dicken Rahmconsistenz angerührt ist, allmählig so lange hinein, bis fast alle Schwefelsäure gesättigt ist; die Flüssigkeit wird hierauf von dem schwefelsauren Kalk in ein anderes Gefäß abgegossen und allmählig und sorgfältig mit weiterer Kalkmilch versetzt, bis alles grüne Oxyd niedergeschlagen und die Flüssigkeit klar und farblos ist; man gießt dann die Flüssigkeit vom Niederschlage ab, rührt letztern mit frischem Wasser an, läßt ihn sich absetzen, gießt das Wasser dann wieder ab und wäscht ihn so noch einige Male aus. Endlich wird er getrocknet, auf einer eisernen Platte ausgebreitet, zum Rothglühen erhitzt und häufig umgerührt, das grüne Pulver wird hierbei allmählig gelb, wo es dann aus chromsaurem Kalk besteht; zersetzt man letztern mit so viel Schwefelsäure, daß ein Ueberschuß von freier Schwefelsäure zurückbleibt, so liefert er Chromsäure, welche sich zum Bleichen ebenso gut eignet, wie die aus dem doppeltchromsaurem Kali gewonnene. Nach dieser Methode kann man die Chromsäure immer wieder gewinnen, so daß das

Bleichen des Palmöles, auch anderer Oele und Fettarten, mittelst derselben unter den bis jetzt bekannten Methoden die vollkommenste und wohlfeilste ist.

Man hat auch die Uebermangansäure zum Bleichen des Palmöls empfohlen. Dieselbe giebt aber ihren Sauerstoff zu leicht ab, daher das Bleichen damit ebenso kostspielig und noch umständlicher, als mit Chromsäure ist. Eine andere Bleichmethode besteht darin, durch das auf einen gewissen Grad erhitzte Palmöl Luft zu blasen; dieses Verfahren steht aber ebenfalls dem Bleichen mit Chromsäure nach, denn man erhält dabei viel Abfall, und wenn das Product in Seife verwandelt werden soll, so fällt die Farbe viel schlechter aus.

Später hat Payen, Professor der Gewerbschemie, auf einer Reise, die er nach England machte, Gelegenheit gehabt, eine andere Bleichmethode des Palmöles kennen zu lernen, welche ein so vortheilhaftes Resultat giebt, daß es der Industrie ein neues Feld zu eröffnen scheint.

Dieses Verfahren besteht im Bleichen des Palmöles durch Aussetzen an die Luft und Feuchtigkeit bei einer auf 100° C. unterhaltenen Wärme.

Man verfährt nämlich dabei auf folgende Weise: auf einem ebenen und vor schlechter Witterung geschützten Platze stellt man große Behälter A, Fig. 40, von harzigem Tannenholze auf, die den Schiffen ähnlich sind, welche die Brauer zum Abkühlen der Bierwürze gebrauchen. Diese auf Lagern ruhenden Schiffe haben eine beliebige Ausdehnung, welche von der Leichtigkeit der Anfertigung und der Menge des zu bleichenden Oeles bestimmt wird; nur die Tiefe muß gleich sein, und nie 30 bis 35 Centimeter überschreiten. Diese Behälter werden in ihrer ganzen Ausdehnung durch bleierne, einige Millimeter vom

Boden entfernte Schlangenröhren B, in welche aus einem Dampfkessel F Dampf tritt, erwärmt; der Zurückfluß des Wassers C findet auf gewöhnliche Weise Statt. Wir wollen also bei dieser Erwärmungsart, welche keine Schwierigkeit darbietet, nicht länger verweilen. Diese Schiffe werden bis zu einer Höhe von beiläufig 20 Centimeter mit Wasser gefüllt, in diesem durch das Schlangenrohr erwärmten Wasser befindet sich das Palmöl, welches bald schmilzt und eine gleichförmige Schicht über dem Wasser bildet. Diese ölige Schicht soll nicht über 5 Centimeter dick sein. Ist der Apparat auf diese Art aufgestellt, so unterhält man die Temperatur bei 100° C., und indem diese die Einwirkung der Luft und des Lichtes begünstigt, schreitet die Entfärbung rasch vorwärts und wird in 10 bis 15 Stunden beendigt.

Es ist wahrscheinlich, daß besonders in südlichen Gegenden die Entfärbung schneller erfolgen und folglich weniger kosten würde. Uebrigens könnte man, um Brennmaterial zu ersparen, alle gewöhnlichen Maßregeln ergreifen, z. B., die Schiffe mit schlechten Wärmeleitern umgeben, oder sie sogar mit Fenstern bedecken, wodurch der Verlust der Wärme vermindert würde.

Payen hat bemerkt, daß die Entfärbung auch auffallend rasch in mit Gläsern bedeckten Gefäßen vor sich gehe, wodurch übrigens die Berührung mit freier Luft so wenig, wie in ganz offenen Gefäßen gehindert wäre.

Das am besten entfärbte Palmöl behält eine leichte fahlgelbe Farbe, welche bei'm Erkalten schmutzig weiß wird und in der Masse des Oeles seinen Werth bestimmt. Es könnte in diesem Zustande zur Bereitung einer ausgezeichneten weißen Seife von

großer Härte dient. In London wird es, wie man sogleich sehen wird, zur Kerzenfabrication gebraucht.

Die entfärbte Substanz wird in Massen von 2 bis 3 Kilogrammen vertheilt, die man in wollene Tücher einschlägt und in einer hydraulischen Presse preßt. Dieses erste Pressen muß bei einer Temperatur von 12 bis 15° C. geschehen. Die Preßkuchen werden nach dem Herausnehmen bei 30° C. in einer Trockenstube erwärmt und dann wieder gepreßt.

Die zurückbleibende feste Substanz dient zur Kerzenbereitung; man schmelzt sie im Wasserbade, läßt die darin vertheilten Körper absetzen, gießt ab, setzt 6 Procent Wachs hinzu und gießt die Mischung in mit geflochtenen Dochten versehene Formen.

Diese Kerzenfabrication ist, wie man sieht, ganz jener der Stearinsäurekerzen ähnlich; deswegen verweisen wir in Betreff der Einzelheiten auf diese Letztere.

Das bei'm Pressen erhaltene Oel dient gleichfalls zur Bereitung weißer marmorirter Seife, welche der Marseiller Seife zweiter Qualität ähnlich ist.

Das Palmöl ist der Gegenstand eines wichtigen Handels an den afrikanischen Küsten. Im Jahre 1836 hat England allein 17,500,000 Kilogramm erhalten, welche hauptsächlich zur Seifenfabrication verwendet worden sind. Wird dieses Oel im rohen Zustande angewendet, d. h., mit seiner dunkelgelben Farbe, so erhält man Seifen von ähnlicher Farbe und besonderem Geruche, welche von den Seifen, die in Frankreich im Handel vorkommen, ganz verschieden sind. Diesen besonderen Eigenschaften muß man, wie Dumas bemerkt, die geringe Ausdehnung zuschreiben, welche in Frankreich die Anwendung des Palmöles erlangt hat. In der That war der Verbrauch davon im Jahre 1836 zweihundert Mal ge-

ringer in Frankreich, als in England, und im Jahre 1839 belief er sich nicht auf 200,000 Kilogramm.

Im folgenden Capitel werden wir noch andere Behandlungsarten der Fettkörper vegetabilischen Ursprungs kennen lernen.

Die Oleïnsäure, welche man aus dem Palmöl erhält und die man auch bei der Darstellung der Palmitinsäure und der aus derselben fabricirten Kerzen gewinnt, ist eine dickere Flüssigkeit, als diejenige, welche aus den thierischen Fettkörpern ausgezogen wird, und wenn man sie zum Einschmalzen der Wolle verwenden wollte, fand sich's, daß die Seife, welche sich bildet, wenn man Tuche oder Zeuge aus solchen Wollenarten damit walkte, nicht hinlänglich schäumte, um die Tuche im Walktroge empor zu heben und sie sattsam zu reinigen. Aber diese Schwierigkeit scheint kein unübersteigliches Hinderniß der Verwendung dieser Oleïnsäure abgegeben zu haben; denn Runge, welcher diese Anwendungsart zuerst in Deutschland in Vorschlag brachte, versichert, daß er ganz gute Resultate auf die Weise damit erlangt habe, daß er statt einer Sodalauge eine Pottaschenlauge in den Walkstock gab, oder auch ein Wenig Olivenölseife oder Talgseife zusetzte. Worauf es bei diesen Anwendungsarten am meisten ankommt, ist der Umstand, daß die Oleïnsäure, völlig abgesehen von ihrem Ursprunge, ganz frei von Schwefelsäure sei, damit nicht die Kammzähne oder die eisernen Theile der Wollspinnmaschinen angegriffen, oder Alkalien in der Seifenfabrication ohne Nutzen consumirt werden.

Dreizehntes Capitel.

Die Fabrication der Elaïdinsäure.

Wird die Oleïnsäure mit salpetriger Säure oder mit einer kalt bereiteten Auflösung von Quecksilber in Salpetersäure zusammengebracht, so erstarrt sie nach einiger Zeit zu einer etwas gefärbten Masse, aus der durch Auswaschen mit Wasser und durch Umkrystallisiren in Alkohol die reine Elaïdinsäure in schön perlmutterglänzenden, weißen Blättchen erhalten wird; diese Säure hat dieselbe Zusammensetzung, wie die Oleïnsäure, schmilzt aber erst bei 45° C.; sie lös't sich nicht in Wasser, aber in Alkohol und Aether, die Lösung röthet stark Lackmus, durch Erhitzen wird die Säure zum Theil zersetzt.

Unrein erhält man die Elaïdinsäure aus der unreinen Oleïnsäure der Stearinkerzenfabriken, indem man salpetrige Säure hineinleitet; ein Theil Stärkemehl, mit acht Theilen Salpetersäure erhitzt, liefert hinreichend Säure, um 100 Theile unreine Oleïnsäure erstarren zu machen. Bis jetzt scheint man hiervon keine Anwendung gemacht zu haben, um ein schwerer schmelzbares Fett zu erhalten. Dieses Verfahren benutzt man aber, um trocknende und nicht trocknende Oele zu unterscheiden.

Die elaïdinsauren Alkalien sind fest und geben gute Seifen.

Die Entstehung der Elaïdinsäure aus Oleïnsäure, mit der sie gleiche Zusammensetzung hat, durch Ein-

wirkung einer so geringen Menge salpetriger Säure ist noch nicht erklärt. Es verdient indessen die Umwandlung der Oleïnsäure in Elaïdinsäure alle Aufmerksamkeit der Techniker, indem sich hier offenbar viel werthvollere Producte sowohl für die Kerzen- als Seifenproduction bilden lassen, als es manche Gattungen Oele und die Oleïnsäure im Allgemeinen sind.

Bereits haben auch zwei bekannte Chemiker und Manufacturisten eine Fabrik zur Darstellung der Elaïdinsäure für den Zweck der Kerzenfabrication errichtet und zwar die Engländer W. C. Jones und G. F. Wilson, fanden indessen große practische Schwierigkeiten zu überwinden.

Um den Talg, das Oleïn des Talges, das Palmöl, den flüssigen Theil dieses Oeles, den Wallfischthran und andere Fettkörper, mit Ausnahme der trocknenden Oele, in Elaïdin und Elaïdinsäure zu verwandeln, wendeten sie folgendes Verfahren an:

Man destillirt zuerst den Fettkörper unter Einwirkung eines Wasserdampfstrahles, oder auch mit Wasser, oder im leeren Raume und verfährt in Betreff der festen Substanzen, um Kosten zu ersparen, auf folgende Weise:

Man nimmt, z. B., einen metrischen Centner Talg und setzt ungefähr 12 bis 15 Liter Wasser mit 4 Kilogrammen kohlensaurem Natron oder gewöhnlicher Pottasche zu; man bringt die Masse in einem kupfernen Kessel über freiem Feuer zum Sieden und unterhält dasselbe unter Zusatz von Wasser ungefähr eine Stunde lang. Man setzt am zweckmäßigsten von Zeit zu Zeit destillirtes Wasser zu, welches frei von Erdsalzen ist, um das verdunstete Wasser zu ersetzen. Die Mischung wird dann vom Feuer genommen, hierauf mit drei Viertel ihres Volums Wasser unge-

sdie zehn Minuten lang mittelst Dämpfen gekocht. Man stellt sie dann zwölf Stunden lang hin, und nach Verlauf dieser Zeit bringt man die Fettsubstanz in einen andern Kessel, wo man sie mit ihrem dreifachen Volum reinen Wassers, durch Dampf in's Kochen bringt. Die so gereinigte Fettsubstanz wird nun auf folgende Weise behandelt:

Man nimmt auf den metrischen Centner dieser Fettsubstanz 4 Kilogramme rother Salpetersäure des Handels von 1,350 specifischer Schwere und salpetrige Dämpfe ausstoßend und vermengt sie in einem geeigneten irdenen Gefäße mit einem Sechstel ihres Gewichtes Melasse. Man kann sich auch der weißen Salpetersäure des Handels bedienen, aber wir geben ersterer den Vorzug. Nachdem die Substanzen gut untereinander gerührt, gießt man sie auf die zu behandelnden Fettkörper, die man in Schmelzung versetzt, wenn sie sich nicht bereits in flüssigem Zustande befinden und rührt dann sorgfältig um. In diesem Zustande wendet man nun Wärme an, bis sich die bekannten röthlichen Salpeterdämpfe entbinden. Man erwärmt übrigens mittelst eines Schlangenrohres, welches auf dem Boden eines Wasserbades liegt, in welches man das irdene Gefäß mit der Mischung einhängt, mit Dampf.

Sobald die Salpeterdämpfe zum Vorschein kommen, stellt man die Operation ein, indem man 180 bis 200 Liter kaltes Wasser zusetzt. Man muß hier darauf achten, daß die Einwirkung nicht zu lange daure, damit sich die Substanzen nicht färben. Man rührt dann beständig und kräftig die Masse zwei Stunden lang um, um nämlich die fettige oder ölige Substanz von anhängender flüchtiger Säure &c. zu befreien, weil sonst die Fettsubstanz bei'm nachfolgenden Erhitzen durch Dämpfe sich färben würde.

Nach dieser Behandlung kommen die Fettsubstanzen in eine andere, durch Dampf heizbare Kufe, in welche man 200 Liter Wasser giebt, nachdem man darin 1 Kilogramm Salzsäure und 120 Gramme Oxalsäure aufgelöſ't hat. Man erhitzt eine Stunde lang, schließt dann den Dampfhahn und überläßt die Mischung der Ruhe. Das Wasser nebst einem Theil der Säure, die sich auf dem Boden der Kufe befindet, wird dann abgezogen, der Inhalt der Kufe wird von Neuem eine Stunde lang durch Dampf erwärmt mit 150 Liter reinem Wasser und 120 Grammen Oxalsäure, und diese letztere Manipulation wird noch ein Mal wiederholt.

Sind diese Waschungen beendigt, so kann die Fettsubstanz auf eine weiter unten anzugebende Weise gereinigt, dann allein oder in Verbinduug mit anderen Substanzen zur Kerzenfabrication verwendet, oder in fette Säuren verwandelt, oder endlich mit Natron oder Kali, um daraus Seife zu fabriciren, verbunden werden.

Das so erhaltene Product wird für den Fall, daß es nicht von einer schon sauren Substanz herrührt, mit Kalk oder einem Alkali verseift und die gebildete Seife wie gewöhnlich durch Schwefelsäure rc. zerlegt. Die so gewonnenen fetten Säuren werden dann gewaschen und ausgepreßt, ganz so, wie bei der Fabrication der Stearinsäure angegeben worden ist.

Man kann auch die so gewonnenen Säuren erst destilliren und dann auspressen, wie im folgenden Capitel gelehrt wird.

Ein anderes Verfahren verdanken wir einem gewissen Power, welches sowohl in Frankreich, als in England zur Darstellung der Elaïdinsäure aus den

Oelen und hauptsächlich aus dem Olivenöl, sowie auch zur Reinigung derselben angewendet wird.

Man sättigt zuerst die Oele mit Kalk und verseift sie auf die gewöhnliche Weise; man zerkleinert dann die Kalkseife, zerlegt sie mit Schwefelsäure und verfährt übrigens wie bei der gewöhnlichen Fabrication der fetten Säuren.

Ist dieses geschehen, so giebt man steinzeugene oder gläserne Gefäße in ein Wasserbad und in dieselben eine gewisse Portion gewaschener fetter Säuren, und sobald dieselben geschmolzen sind, setzt man auf je 100 Kilogramme 240 Gramme Salpetersäure von 1,30 specifischer Schwere, einige Zinkspäne und so viel Wasser zu, um die Säure bis auf 3 bis 4° B. zu verdünnen. Man rührt alsdann die Mischung mit einem Spatel aus weißem Holze fünf bis sechs Minuten um, während welcher Zeit Salpeterdämpfe entweichen und durch die Reaction der Salpetersäure auf das Zink entbunden werden. Man unterhält die Wärme zwei Stunden lang und rührt von Zeit zu Zeit um. Dann nimmt man die Gefäße aus dem Wasserbade, wäscht den Inhalt derselben in reichlichem warmem Wasser und gießt ihn zum Abkühlen in hölzerne Gefäße. Die fette Säure erlangt nach 30 Stunden das Aussehen eines festen Fettes, wird dann in härene oder aus geköpertem wollenen Zeug gefertigte Säcke gepackt und mit weidenen Horden und gußeisernen Platten in eine hydraulische Presse gesetzt, wo alle Oleïnsäure abfließt, so daß die Preßkuchen 25 Procent ihres Gewichtes verloren haben. Man wirft dieselben in einen mit Dampf geheizten Kessel, und nachdem sie geschmolzen sind, setzt man 25 Procent Weingeist von 48° Tr., oder Holzgeist zu und vermischt durch Umrühren. Man gießt dann die Mischung zum Abkühlen in ein hölzernes Ge-

fit, welches man gut zudeckt, wo dann die Krystallisation innerhalb 15 bis 20 Stunden erfolgt. Die gewonnene feste Fettsubstanz wird nochmals abgepreßt und die ölige Flüssigkeit destillirt, um den Weingeist für eine künftige Operation zu benutzen. Die gewonnene feste Säure wird dann gebleicht und zu Kerzen verwendet.

Das Palmöl wird zuerst mit Wasser gewaschen, um ihm einige Unreinigkeiten zu entziehen, und kommt dann in Kessel, worin es mit Schwefelsäure durch lange genug fortgesetztes mechanisches Umrühren verseift wird. Da sich bei dieser Behandlung schwefeligsaures Gas entbindet, so sind die Kessel in einem mit Klappen versehenen hölzernen Gehäuse eingeschlossen, damit sich das Gas nicht in dem Arbeitsraume verbreiten kann. Nach beendigter Wirkung bringt man das Product in Behälter, worin es gewaschen wird, um die Schwefelsäure abzusondern (welche man später zur Zersetzung von Seifenwasser verwendet). Hierauf kommt das fette Product in die Blase zur Destillation; man leitet einen reichlichen Strom überhitzten Wasserdampfes, welcher in einem besondern Apparate erzeugt wird, durch die auf 200 bis 250° C. (160 bis 200° R.) erhitzte Masse; die zusammen abziehenden Wasser- und Fettsäurendämpfe werden in einem Kühlrohre verdichtet und in geeigneten Gefäßen gesammelt.

Das Rohproduct läßt sich sehr vortheilhaft zur Anfertigung von Kerzen mittlerer Qualität benutzen, welche bei ungefähr 46° C. (37° R.) schmelzen, also einer Temperatur unter dem Schmelzpuncte der heiß gepreßten Fettsäuren, daher sie einen Ueberzug erfordert, mittelst dessen man die Nachtheile beseitigt, welche dieser Rohstoff veranlassen würde, wenn seine Oberfläche frei wäre; ich brauche die Ausführung

dieser Arbeit nicht näher zu beschreiben, und begnüge mich, zu bemerken, daß die zum Ueberzuge dienenden Fettsäuren kalt und heiß gepreßt worden sein müssen, in welchem Falle sie erst bei ungefähr 64° C. (43° R.) schmelzbar sind.

In der Fabrik der Herren Masse und Tribouillet befinden sich vier Apparate, deren jeder täglich 1500 Kilogramme destillirter Produkte liefert. Das kalte Pressen geschieht mittelst gewöhnlicher hydraulischer Pressen; zum heißen Pressen dienen horizontale Pressen, welche mit Dampfbehältern versehen sind. Der zur Destillation erforderliche Wasserdampf wird in einem großen Kessel erzeugt und in einem Röhrensysteme überhitzt, dessen Temperatur man durch einen Pyrometer regulirt.

Ueber das Gießen der Kerzen ist nichts weiter zu sagen; mehr Interesse gewährt aber das Verfahren, welches man zum Herausbringen der Kerzen aus den Formen anwendet; man spritzt nämlich über die erkalteten Formen warmes Wasser, wodurch sich die Kerzen leicht von denselben trennen und wobei man viel weniger Abgang erhält, als nach der gewöhnlichen Methode, die Kerzen herauszuziehen. — Das Poliren und Gleichschneiden der Kerzen geschieht mittelst eines sehr einfachen Mechanismus.

Das Gießen der Fettsäuren in Kuchen, um sie dem kalten Pressen zu unterziehen, ist nicht ohne Nachtheile, wenn man metallene Formen anwendet; auch die Theile der Pressen, welche mit den Fettsäuren in Berührung kommen, werden schnell angegriffen. Die Herren Masse und Tribouillet wenden jetzt mit Vortheil das mit Glasfluß emaillirte Eisen des Herrn Paris zu Bercy an.

Wenn man zur Fabrication der Fettsäuren als Rohmaterial Fette von guter Qualität benutzt, so

gewährt die Verseifung derselben mit Schwefelsäure und Destillation unter dem Einflusse einer großen Menge von Wasserdampf nur hinsichtlich der Einfachheit der Operationen wirkliche Vortheile im Vergleiche mit der gewöhnlichen Verseifung durch Alkalien (Kalk); dagegen erhält man aus sehr geringen und unreinen Fettstoffen, z. B., den Abgängen in verschiedenen Industriezweigen, durch die Verseifung mit Schwefelsäure und Destillation mit Dampf ebenso schöne Producte, als die Fettstoffe bester Qualität liefern würden, während die Verseifung mit Alkalien nur viel geringere Producte geben könnte.

Die Oelsäure, welche man bei'm Verseifen der Fette mit Kalk erhält, eignet sich nicht zum Brennen in Lampen; sie liefert nur weiche Seifen, und die Anwendung, welche die Herren Alcan und Peligot von ihr zum Schmalzen der Wolle gemacht haben, gestattet den Stearinkerzenfabriken, nur einen geringen Theil ihrer Oelsäure mit Vortheil abzusetzen.

Wenn man die Oelsäure unter dem Einflusse des überhitzten Wasserdampfes destillirt, erhält man sie beinahe farblos und sie liefert mit Soda harte Seifen, welche leicht verkäuflich sind.

Da das aus dem Talg durch bloßes Pressen abgeschiedene Olein viel mehr Werth hat, als die Oelsäure, so trennen es die Herren Masse und Tribouillet aus dem Talge und dem ordinären Fette durch Krystallisation und Pressen und erhalten so einerseits ein Olein, welches eine vorzügliche Maschinenschmiere bildet, und andererseits Stearin, welches sehr feste Fettsäuren liefert. Diejenigen Fettsäuren, welche nicht krystallisirt sind, verwandelt man unmittelbar in Kerzen, ohne sie vorher zu pressen; diejenigen, welche krystallisiren, preßt man kalt, bevor man sie gießt; heiß gepreßt werden nur diejenigen

Fettsäuren, welche man als Ueberzug für die Kerzen verwendet.

Wenn man ein größeres Verhältniß von Schwefelsäure anwendet und bei niedriger Temperatur verseift, so erhält man mit dem Palmöl weniger Abgang und ein farbloses saures Wasser, welches keine Fettsäuren zurückhält; auch werden bei diesem Verfahren die Kessel nicht angegriffen.

Von den Stockfischen und Häringen, welche jährlich in ungeheurer Menge gefangen werden, fanden die Eingeweide bisher keine Verwendung; durch Behandlung derselben nach dem beschriebenen Verfahren erhält man aber sehr schöne Producte.

Man hat längst gesucht, die unter der Benennung „vegetabilisches Wachs" bekannten Substanzen zu benutzen, wovon der Handel sehr beträchtliche Quantitäten liefern kann; bei'm Bleichen derselben mit Chlor erhielt man nur schlechte Producte, welche mit einer röthlichen Flamme mit grünem Saume brennen; durch die Verseifung mit Schwefelsäure und Destillation mittelst Dampfes liefern sie hingegen Fettsäuren, welche den mit dem besten Talge gewonnenen nicht nachstehen.

Alle diese destillirten Producte zeigen dieselben Eigenschaften, wie die analogen Producte, welche man durch Verseifung mit Alkalien (Kalk) erhält; sie sind sehr schön weiß und dabei undurchsichtig, wie das Bienenwachs.

Der Walrath, dessen Preis in Frankreich zu hoch ist, als daß er mit den Fettsäuren concurriren könnte, liefert durchscheinende Kerzen, welche bisher durch kein anderes Material ersetzt werden konnten.

Das Paraffin, welches Reichenbach im Holztheer entdeckte, wird gegenwärtig durch Destillation gewisser Schiefer und verschiedener Torfe in so be-

reichlicher Menge gewonnen, daß es sich zur Fabrication von Handelsproducten eignet *). Die Herren Masse und Tribouillet bereiten damit nach dem beschriebenen Verfahren sehr schöne durchscheinende Kerzen.

Bei dem neuen Verfahren kann man die ordinärsten, gefärbtesten und übelriechendsten Fette verwenden, welche man wohlfeil kauft; man erhält mit dem Palmöl und dem ordinären Talg Producte, welche ohne Auspressen verwendbar sind, oder nur ein kaltes Pressen erfordern. Die Fettstoffe guter Qualität liefern verhältnißmäßig viel mehr Material zur Kerzenfabrication, als die Verseifung mit Kalk geben würde, und in allen Fällen ist die Oelsäure sehr wenig gefärbt und kann weiße Seifen liefern, die sich sehr vortheilhaft absetzen lassen.

Schließlich wollen wir noch einige Resultate angeben, welche das neue Verfahren liefert.

Das Palmöl schmilzt bei 30° C. (24° R.). Nach der Behandlung mit Schwefelsäure steigt der Schmelzpunct des Products auf 38° C.; durch das Waschen mit Wasser steigt er auf 44°,5 und nach der Destillation schmilzt das durchschnittliche Product bei 46° C. Die ersten Destillationsproducte schmelzen erst bei 54,°5 C.; aber der Schmelzpunct sinkt allmählig, und die Destillationsproducte werden zunehmend krystallisirbar.

Durch das heiße Pressen erhält man Fettsäuren, welche bei 54°,5 C. (43°,5 R.) schmelzbar sind, wie diejenigen, welche am Anfange der Operation überdestilliren.

*) In England wird es bereits häufig als Maschinenschmiere verwendet.

Die gemengten Fette schmelzen von 22 bis 25° C.; durch die Behandlung mit Schwefelsäure steigt ihr Schmelzpunct auf 36°,5 C.; durch das darauf folgende Waschen auf 38°,5 C.; die Destillation bringt ihn auf 42°,5 C. Im Gegensatze mit dem Vorgange bei'm Palmöl wird der Schmelzpunct lange Zeit immer höher in dem Maße, als die Destillation fortschreitet; die ersten Destillationsproducte schmelzen bei ungefähr 41°; bis fünf Sechstel überdestillirt sind, steigt der Schmelzpunct auf 45°, worauf er bis 41° fällt.

Vierzehntes Capitel.

Die Verwandlung der Fettkörper in verschiedene feste Säuren durch Schwefelsäure mit oder ohne Hülfe des Dampfes von überheiztem Wasser und der Destillation.

Theorie der Versteifung mit Schwefelsäure.

Die Fettstoffe und namentlich der Talg werden bekanntlich durch Behandlung mit alkalischen Basen und besonders mit Kalk zersetzt; die fetten Säuren verbinden sich dabei mit der mineralischen Basis, während die organische Basis, das Glycerin (Oelsüß), sich absondert. Die Schwefelsäure bringt durch andere Erscheinungen zuletzt eine ähnliche Zerlegung

hervor; diese Säure verbindet sich zuerst mit dem ganzen Fettkörper (oder den zwei oder drei Substanzen, woraus er besteht, nämlich dem Stearin, Margarin und Olein), und indem sie dann das Glycerin unter dem Einflusse des Wassers in Form von Schwefelglycerinsäure isolirt, bildet sie mit jeder der Fettsäuren Doppelsäuren, nämlich Schwefeloleinsäure, Schwefelmargarinsäure und Schwefelstearinsäure. Unter diesen ist erstere in kaltem Wasser auflöslich, während die zwei letzteren durch das kalte Wasser zersetzt werden; alle drei werden durch kochendes Wasser zersetzt, welches die Schwefelsäure sowie das Glycerin auflöst, wo dann die Fettsäuren über dem Wasser schwimmen.

Die durch diese Reactionen erzeugten Fettsäuren sind, je nach den angewandten Rohstoffen, entweder mit den durch die Alkalien ausgezogenen Fettsäuren identisch, oder unterscheiden sich von denselben durch einen Gehalt von Sauerstoff und Wasserstoff im Verhältniß der Wasserbildung.

Vorbereitung der Rohstoffe; Verseifung der Fette mit concentrirter Schwefelsäure und Waschen der erzeugten Fettsäuren.

Rohstoffe. — Man verwendet in diesem Industriezweige hauptsächlich die geringen oder schlechten Fette, welche sich nicht mit Vortheil zur Gewinnung von weißen Stearinsäurekerzen durch Verseifung mit Kalk verwenden lassen; solche sind: 1) die Fette von Rheims und von Turcoing, welche aus dem Seifenwasser vom Waschen der Wolle abgeschieden wurden; 2) das Knochenfett, welches man durch Auskochen zerschlagener Knochen mit Wasser gewinnt; 3) das Küchenfett, ein Gemenge der Fettkörper,

welche in den Küchen als Rückstände bleiben und bei den Gastwirthen ꝛc. gesammelt werden; 4) die Rückstände oder Niederschläge des italienischen und spanischen Olivenöls. Dahin gehören auch das sogenannte Darmfett, von Abschnitzeln der Gedärme; der Satz des Leberthrans und Walfischthrans; die Seifensiederrückstände und das Palmöl.

Das Fett von Rheims gewinnt man durch Sättigen des Seifenwassers mit Schwefelsäure; dieses Seifenwasser ist ein Gemenge der Oele (Olivenöl oder Oleïnsäure), welche zum Einschmalzen der Wolle gedient haben, mit der Seife, welche zum Entfetten benutzt wurde; die abgeschiedenen Fettstoffe schwimmen über dem sauren Wasser und werden mit flachen Löffeln abgeschöpft; man schmelzt sie dann im Wasserbade, gießt das flüssige Oel ab und preßt den Satz in wollenen Säcken in der Wärme aus, wodurch man noch einen flüssigen Theil und einen festen Rückstand erhält. — Das Fett von Turcoing rührt vom Einschmalzen der Wolle mit Butter und vom Entfetten derselben mit Seife her; die seifenartige und fette Flüssigkeit wird mit Schwefelsäure gesättigt; das dann auf dem Wasser schwimmende Fett wird abgeschöpft und wie in Rheims behandelt.

Bisweilen bilden bei der Abscheidung dieser Fette die fremdartigen Stoffe (Ueberreste von Wolle, Erde oder Thon) einen reichlichen schlammigen Satz; diesen preßt man zuerst kalt in Säcken, um das Wasser abzusondern; dann nimmt man ein zweites, aber heißes Pressen in einem gußeisernen Kasten vor, der mit einer doppelten Hülle versehen ist, worin Dampf circulirt; die hierbei verflüchtigte und abgeschiedene fette Substanz erhält man im Wasserbade warm und gießt den reinsten flüssigen Theil ab: der fette Satz kann bei der neuen Fabrication verwendet werden;

dem in der Presse zurückgebliebenen kothigen Rückstande kann man sein Fett durch Zusatz kochenden Wassers und ein zweites Pressen entziehen, worauf man ihn als Dünger verwendet.

Erstes Waschen. — Die unreinen Fettstoffe und namentlich die Seifensiederrückstände behandelt man zuerst mit verdünnter Schwefelsäure (die Säure, welche man im Laufe der Fabrication anwendet, ist diejenige, welche vorher zur Zersetzung der neutralen Fette gedient hat). Dieses erste Waschen lös't einige organische Substanzen nebst Kalk auf und zersetzt die zwischengelagerten Seifentheilchen: man nimmt es in hölzernen Kufen vor, welche mit Blei gefüttert sind und durch Dampf erhitzt werden (nämlich durch ein verticales Rohr, welches in ein horizontales am Boden hinziehendes und mit Löchern versehenes übergeht). Nach einstündigem Einströmen von Dampf und Absetzenlassen zieht man durch einen Hahn am Boden das Wasser ab. Diese Flüssigkeit läuft in Behälter, welche dem Recipienten Fig. 42 ähnlich sind und die mitgerissenen Fettkörper zurückhalten.

Das gewaschene Fett kann alsdann mit concentrirter Schwefelsäure behandelt werden, gerade so, wie die Rohstoffe, welche dieses erste Waschen nicht erheischen; man entzieht ihm aber vorher das überschüssige Wasser, indem man es in flachen Gefäßen erhitzt, worin das Wasser mittelst des im doppelten Boden circulirenden Dampfes verdunstet.

Verseifung mit Schwefelsäure. — Die Zersetzung mit concentrirter Schwefelsäure geschieht in einem Kessel A (Fig. 41) aus starkem Kupferblech, oder aus Eisenblech, welches mit Blei überzogen ist; derselbe wird durch Dampf erhitzt, welcher in das Gehäuse von Eisenblech oder Gußeisen C zieht; das Seitenrohr D führt den Dampf zu, und das Boden-

rohr E führt das condensirte Wasser ab. Der Inhalt des Kessels wird mittelst eines Sturzes B aus mit Blei überzogenem Eisenblech vergrößert. Auf letzterem ist eine Kammer F aus dünnerem, ebenfalls mit Blei überzogenem Eisenblech angebracht, welche zwei Seitenfenster hat; eine Thür oder ein zweites Mannloch G¹, und andererseits ein Rohr G communiciren mit einem gußeisernen Kasten I, welcher sich im Aschenraume H und unter dem Feuerheerde der Dampfkessel befindet. Diese Anordnung hat zum Zweck, die Dämpfe durch das Brennmaterial zu leiten, um die von denselben mitgerissenen brenzlichen Stoffe von stickendem und saurem Geruche, namentlich schwefelige Säure, Spuren von Fettsäuren, Akrolein ꝛc. zu verbrennen.

Ein mechanischer Rührer A L, welcher (wie bei einem Butterfasse) in eine Scheibe A endigt und durch ein Excentricum oder eine Kurbel I K bewegt wird, mischt das Fett beständig mit der concentrirten Säure, welche sich sonst zu Boden begeben würde.

Die Menge der Schwefelsäure richtet sich nach den zu behandelnden Fettstoffen; so erfordern die Fette von Rheims, von Turcoing und das Küchenfett 10 bis 13 Procent concentrirte Schwefelsäure, während 8 bis 9 für das Palmöl hinreichen und gewisse Talgsorten mit 12 bis 16 Procent behandelt werden müssen: man muß diese Verhältnisse vorher durch Proben mit einem durchschnittlichen Muster bestimmen.

Man erhält das Gemisch auf einer Temperatur von 100° bis 115° C. (88 bis 92° R.); die Operation dauert 12 bis 18 Stunden; man untersucht von Zeit zu Zeit den Zustand der Substanzen, indem man die Thür öffnet und eine Probe der Flüssigkeit herausnimmt, welche man in eine Untertasse

gießt; an der größern Consistenz, welche sie durch das Erkalten erlangt und am Verschwinden der veilchenblauen Färbung erkennt man, daß die Operation vorschreitet, oder ihrer Beendigung nahe ist.

Waschen. — Wenn die Umwandlung gehörig bewirkt ist, läßt man zwei oder drei Stunden lang erkalten und zieht dann mittelst eines Hebers die ganze flüssige Mischung ab, welche man in einen Recipienten A (Fig. 42) laufen läßt, der zu einem Drittel mit Wasser gefüllt ist; mittelst des Rohres GH, welches mit dem Dampfkessel communicirt, treibt man Dampf hinein, der am Ende des verticalen Rohres a ausströmt.

Die Schwefelfettsäuren werden hierbei durch siedendheißes Wasser zersetzt, die Fettsäuren schwimmen obenauf und man wäscht sie, indem man durch die Leitung, welche die flüssige Mischung in den Recipienten führte, nun kochendes Wasser zuläßt.

Das Wasser, worin die Schwefelglycerinsäure und mehrere fremdartige Substanzen aufgelös't bleiben, läuft in einen zweiten Recipienten, indem es unter der Scheidewand des ersten Recipienten durchgeht; im zweiten Recipienten unterhält man die Temperatur auf nahe 100° C., indem man durch das mit Hahn versehene Rohr b die erforderliche Menge Dampf einströmen läßt; der größte Theil der mitgerissenen Fettsäuren schwimmt in diesem Gefäße obenauf, während die wässerige Flüssigkeit, indem sie unter der Scheidewand des Recipienten B durchgeht, sich in dem dritten ähnlichen Recipienten C ansammelt, wo derselbe Erfolg Statt findet; aus diesem laufen die wässerigen Flüssigkeiten unter der letzten Scheidewand hindurch in eine Rinne D, welche sie in eine Reihe von drei oder vier anderen ebenso an-

geordneten Behältern aus Mauerwerk (compacten Ziegeln, welche mit Erdharzkitt cementirt sind) führt.

Während der Verseifung mit Schwefelsäure und des Waschens wird der Schmelzgrad ein höherer, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist.

Temperatur des Schmelzens.

	Im normalen Zustand.	Nach der Wirkung der Schwefelsäure.	Nach dem Waschen mit kochendem Wasser.
Knochenfett und Küchenfett, gemengt .	24° C.	36° C.	38°,13 C.
Palmöl	30° C.	38°,13 C.	43°,75 C.

Die im ersten Recipient A durch das Waschen gut gereinigten Fettsäuren werden mittelst eines Hahnes a' über dem Wasserspiegel abgezogen und in einen besondern Behälter geschafft, welcher den Destillirapparat speisen muß.

Die Fettstoffe, welche in den Recipienten B und C obenauf schwimmen, schöpft man ab und schüttet sie in den ersten Recipient, um sie mit den Producten einer zweiten Verseifungsoperation*) zu waschen.

Der besondere Behälter, in welchen man den gereinigten Fettstoff laufen ließ, wird durch ein doppeltes Gehäuse erhitzt, worin das Wasser eines zum Dampfkessel führenden Sammlers circulirt. Bei dieser mäßigen Temperatur (40 bis 50° C.) setzen sich

*) Nach jeder Verseifung mit concentrirter Schwefelsäure bleibt auf dem Boden des Kessels A (Fig. 41) eine schwarze Substanz von der Consistenz des Erdharzes zurück, welche 4 bis 10 Proc. des angewandten Fett beträgt; wir werden später die Verwendung dieses Rückstandes angeben.

das eingeschlossene Wasser und einige fremdartige Körper aus dem Fettstoff ab; der Fettstoff wird von dem Niederschlag in einen flachen Kessel D (Fig. 43) abgegossen, welcher zwei Meter im Quadrat hat und mit einem Deckel aus verzinntem Kupfer verschlossen wird, welcher gewölbt ist, so daß das Wasser des verdichteten Dampfes in eine Rinne läuft, die um den Kessel herum einen hydraulischen Verschluß bildet, worauf es durch ein Ueberlaufrohr in einen Recipienten gelangt.

In diesem flachen Kessel wird das Austrocknen mittelst der verlorenen Wärme eines Feuerheerdes j bewerkstelligt, dessen Flamme unter den Gewölben i und h hinzieht, um die gußeisernen Röhren eines horizontal gelegten Schlangenrohrs zu erhitzen.

Das horizontale Schlangenrohr ist dazu bestimmt den Dampf auf 300° C. zu erhitzen, welchen man darin nach Belieben zuerst unter dem Gewölbe h und dann unter dem Gewölbe i circuliren läßt, indem man zuerst den Einlaßhahn g öffnet, welcher die Verbindung mit einem Dampfkessel herstellt, und hernach den Hahn K, welcher diesen überhitzten Dampf durch das Rohr und die Brause f in den Destillirkessel A leitet.

Destillation der fetten Säuren.

Der Kessel A ist von Kupfer, mit einem aufgeschraubten Deckel B verschlossen, auf welchem sich ein Hut befindet, der ein Mannsloch bildet; der Kessel hat ein 1,4 Meter Durchmesser und 1,8 Meter Höhe unter dem Deckel. Man bringt die fette Flüssigkeit durch das Rohr e hinein, indem man den Hahn d' öffnet. Diese Flüssigkeit wird darin vermittelst eines Sandbades erhitzt, welches in einem gußeisernen Kessel enthalten ist; der Raum zwischen den concentrischen Wänden der zwei Kessel beträgt

3 Centimeter; ein hohler Deckel B', B', von Eisenblech, welcher mit Asche gefüllt ist, unterhält die Temperatur.

Sobald die Temperatur der fetten Flüssigkeit 250° C. beträgt, leitet man den Dampfstrom hinein, dessen Temperatur 250° — 300° C. betragen muß (man kann sie mittelst eines Thermometers nahe am Hahn K beobachten).

Bei dieser Temperatur und unter dem Einfluß des Dampfstroms werden die letzten Antheile neutralen Fetts vollends in Fettsäuren und Glycerin umgewandelt; die Fettsäuren werden in Dampfform von dem Strom mitgerissen und ziehen mit dem Wasserdampf durch das Rohr L in das Zwischengefäß M, und von letzterm durch das Rohr N in das Schlangenrohr O, O.

Das Zwischengefäß gestattet, indem man über einem Trichter den unteren Hahn m öffnet, die zuerst überdestillirten Portionen abzusondern, welche einen Theil des Schaums, kugelförmige Flüssigkeiten vom ersten Sieden, mitreißen, und Schwefelsäure, Akrolein und kleine Mengen Fettsäuren enthalten.

Nachdem sich die fetten und wässerigen Dämpfe im Schlangenrohre O*) verdichtet haben, laufen die Flüssigkeiten durch das Rohr P in eine Florentiner Vorlage Q. Die leichteren Fettsäuren bleiben natürlich in der ersten Abtheilung und können durch den Hahn R abgezogen werden.

Die Fettsäuren, welche sich nach und nach in dem Destillirkessel verflüchtigten, haben eine verschiedene Zusammensetzung, je nach der Zeit, welche seit

---

*) Dieses Schlangenrohr von Kupfer ist in einer hölzernen Kufe befestigt, die man mit Wasser füllt; sie hat 3 Meter innern Durchmesser und ist 3,33 Meter hoch; das eiserne Beschläg des Schlangenrohrs läßt sich abschrauben und so letzteres beliebig zerlegen.

dem Anfange der Operation verflossen ist, und nach den angewandten Substanzen; die verdichteten Producte haben auch verschiedene Schmelzpuncte, wie man aus folgender Tabelle ersieht.

	Küchenfett und Knochenfett.	Palmöl.
1. Product	40° C. (32° R.)	54,°5 C. (43,°6 R.)
2. „	41° C. (32,°8)	52,°13 C. (41,°7)
3. „	41° C. (32,°8)	48,°13 C. (38,°5)
4. „	42,°25 C. (33,°8)	46° C. (36,°8)
5. „	44° C. (35,°2)	44° C. (35,°2)
6. „	45° C. (36°)	41° C. (32,°8)
7. „	41° C. (32,8)	39,°5 C. (31,°6)

Die Quantität von Fettstoffen, womit man den Hut beschickt, wechselt für die angegebenen Dimensionen von 950 — 1100 Kilogr.; die Operation dauert 12 — 15 Stunden. In der Blase bleibt ein flüssiger brauner Rückstand, welchen man durch einen Entleerer T, x (Fig. 43) mit in den Kessel sich öffnender Klappe, auszieht. Dieser Rückstand erhält beim Erkalten die Consistenz des Asphalts; er beträgt 6 — 7 Procent vom Gewicht der angewandten Substanz, wenn diese von Küchenfett oder Knochenfett herrührte, aber nur 4 — 5 Proc., wenn sie von Palmöl herrührte.

Abgeänderter Destillirapparat. — Mittelst des in Fig. 44 und 45 abgebildeten Apparates kann die Operation ohne Unterbrechung fortgesetzt werden; er besteht aus einem Cylinder B nach Art der Dampfkessel; dieser Cylinder wird mittelst eines Bleibades*) G erhitzt; durch ein Mannsloch, welches

*) Mittelst des Bleibades ist es leicht, in dem Kessel eine constante Temperatur von 300° C. zu unterhalten; es genügt hierzu, so weit zu erhitzen, daß das Blei zum Theil fest, zum Theil flüssig bleibt; seine Temperatur hält sich dann zwischen 345° und 360° C.

gewöhnlich verschlossen ist, kann man in den Kessel gelangen, nachdem er erkaltet ist.

Der auf angegebene Art gesäuerte, gewaschene und getrocknete Rohstoff gelangt in Form eines dünnen Strahls in den Trichter C (ein Schwimmer auf der Flüssigkeit im Cylinder B überträgt durch eine verticale Stange die Bewegung auf einen mit dem Schlüssel des Hahns verbundenen Hebel und unterbricht so das Auslaufen, wenn das verlangte Niveau erreicht ist); das Gemisch von Fettsäuren, welches im Cylinder B auf der Temperatur von 300° C. erhalten wird, empfängt einen Dampfstrom durch das mit Hahn versehene Rohr D, welches mit einem Dampfkessel verbunden ist; das mitgerissene Wasser setzt sich ab oder verdampft in dem Zwischengefäß E; das zweite Rohr D treibt es auf das geschmolzene Fett und zieht die Dämpfe von Fettsäuren in das Rohr F, welches sie in die Kühlvorrichtung führt.

Man hat neuerlich gefunden, daß es, anstatt den Dampf frei zutreten zu lassen, besser ist, wenn das Rohr D in das Fett taucht und sich in ein durchlöchertes horinzontales Rohr endigt, welches den Dampf in den Boden des Cylinders B bläs't, so daß er gezwungen ist, durch das Gemisch der Fettsäuren zu dringen. Wenn aber die Destillation 3 — 4 Tage lang fortgesetzt ist, häuft sich eine zu große Menge Rückstand im Kessel an, daher man denselben mit einem ähnlichen Entleerer, wie den Kessel A (Fig. 43) versehen mußte; der neue Apparat unterscheidet sich daher von dem ersteren nur noch durch die horizontal verlängerte Cylinderform und durch das Bleibad; er kann unter gewissen Umständen bequemer sein, ändert aber das Verfahren nicht mehr ab.

Reinigung der destillirten Fettsäuren durch Pressen. — Die Destillationsproducte der verschiedenen Fette gießt man in Kästen oder Kry-

Krystallisirgefäße von Weißblech, um sie dann behufs ihrer Reinigung zuerst kalt, dann warm zu pressen, wie die Producte der Stearinkerzenfabriken. Die letzten Theile von der Destillation des Palmöls können ebenfalls dem Pressen unterzogen werden; die ersten aber, welche von 46° C. bis 54°38 C. schmelzen, verwendet man direct zum Kerzengießen, ohne etwas davon abzusondern, weil ihr Schmelzpunct sehr hoch ist und das kalte Pressen nur geringe Quantitäten Oel daraus absondern kann.

Die weißen Kuchen vom zweiten heißen Auspressen der verschiedenen krystallisirten Fettsäuren schmelzt man in Kufen, welche durch bleierne Dampfröhren erhitzt werden, die auf dem Boden derselben schlangenförmig gewunden sind. Das hierbei anzuwendende Wasser muß man vorher mit einem halben Tausendtheil Kleesäure versetzen und den entstehenden Kalkniederschlag absetzen lassen.

Folgendes ist das Ergebniß an gepreßten Fettsäuren, welche verschiedene Substanzen bei der Behandlung nach dem neuen Verfahren liefern:

Rückstände vom Schmelzen und Entfetten der Wolle	Rheims	50—55 Pr.
	Turcoing	47—50 „
Dickes Olivenöl		55—66 „
Palmöl		70—80 „
Talg aus den Gedärmen		60—66 „
Oelsäure aus den Stearinkerzenfabriken		25—30 „

Gießen der Kerzen.

Man schreitet nun zum Gießen in Lichtformen mit den in den Stearinkerzenfabriken gebräuchlichen Vorsichtsmaßregeln hinsichtlich der Temperatur der Formen und der Fettsäuren. Um eine krystallinische Textur auf der Außenseite der Kerzen zu verdecken, oft auch, um die schwach gelblichen Fettsäuren mit einem weißeren Häutchen zu umhüllen, befestigt man

eine Reihe von etwa 30 Formen auf derselben Achse, füllt sie bis zum Wulst mit Fettsäure, welche recht weiß und mit 3 Proc. Wachs gemischt ist, und läßt sogleich darauf die Formen umkippen, so daß nur ein Häutchen an ihren innern Wänden hängen bleibt.

In die Formen, welche diesen ersten Ueberzug erhalten haben, gießt man Fettsäure von gewöhnlicher Nüance; um auch mit letzterer ökonomisch zu verfahren, füllt man den Wulst (welcher den Gießzapfen aller Formen bilden muß) mit Fettsäure der geringsten Sorte, weil dieser Theil nur dazu dient, daß die Luftblasen leichter austreten können und das Schwinden der Substanz stattfinden kann, ohne daß Höhlungen im Körper der Kerze zurückbleiben.

Da die destillirten Fettsäuren beim Krystallisiren sich stärker zusammenziehen als die gewöhnlichen Stearinkerzen, so muß man dieses Schwinden dadurch erleichtern, daß man den Docht unter der Spitze des Kegels der Formen mittelst eines Messingdrahts von 2 Millimeter Durchmesser befestigt, welcher zweifach zusammengelegt ist und so eine Feder bildet, die den Docht hinreichend zwängt, um ihn in der Achse der Form gerade zu erhalten, aber doch leicht genug, damit in Folge des Schwindens der Docht eher ein wenig in die Form eindringen, als die Kerze zerbrechen könne; die zwei Drähte der Feder sind in der Mitte platt geschlagen, so daß sie eine hinreichende Breite darbieten, um am conischen Ende der Form einen Verschließer zu bilden.

Verwendung der verschiedenen Rückstände. — Die braunen, theerartigen Rückstände, welche man aus dem Kessel abzog, worin die Verseifung mit Schwefelsäure vorgenommen wurde, kann man zur Leuchtgasfabrication verwenden, nachdem man sie zuvor mit kochendem Wasser ausgewaschen hat.

Der dicke Rückstand, welcher bei der Destillation der Fettsäuren verbleibt, wird sich ohne Zweifel bei der Fabrication der ordinären Seifen verwenden lassen und vielleicht auch bei der Bereitung der Ledetfirnisse.

Die flüssigen Oele, welche durch das kalte Pressen der Fettsäuren abgesondert werden, dienen zur Beleuchtung in Fabriklampen, zur Bereitung der weichen Seifen, und sind auch bei der Fabrication der ordinären festen Natronseifen verwendbar.

Wichtigkeit des neuen Industriezweiges.

Die Fabrication von Kerzen aus destillirten Fettsäuren gewährt bereits große Vortheile; sie erleichtert die Verwendung einer Menge von Rückständen oder unreinen und übelriechenden Fetten und liefert weiße krystallinische Producte, welche mit den anderen Luxuskerzen concurriren und deren Preis herabdrücken werden.

Da das neue Verfahren gestattet, aus dem Palmöl und einigen anderen Pflanzenfetten sehr wohlfeile Kerzen zu erzeugen, so entsteht eine sehr nützliche Concurrenz für die Talgkerzen, deren sehr ungleiches Licht, leichte Schmelzbarkeit und unangenehmer Geruch bedeutende Mängel sind.

Hierzu macht Herr Dr. E. Dingler folgende interessante Bemerkungen:

„Die Verseifung der Fettkörper kann durch starke Basen, oder durch bloße Wärme, oder durch starke Säuren bewirkt werden.

„Verseifung durch Basen. — Behandelt man die Fette und Oele mit Aetzkali, Aetznatron, Kalk, Bleioxyd rc. in der Wärme, so zersetzen sie sich in Glycerin, welches sich in der wässerigen Flüssigkeit auflös't, und in Fettsäuren, welche sich mit dem Alkali oder dem Metalloxyd zu Salzen, den sogenannten Seifen, verbinden.

„*Verseifung durch bloße Wärme*. — Die Fette, welche durch die Verseifung in fette Säuren zersetzt werden können, liefern auch bei der Destillation fette Säuren; während die nicht verseifbaren Fettsorten (z. B. Cholesterin und Aethal) sich fast unverändert überdestilliren lassen. (*Bussy* und *Lecanu*). Wenn man die Fette bis auf 300° C. in einem Apparat erhitzt, durch welchen man einen Strom Wasserdampf unter einem geringeren Druck als dem atmosphärischen leitet, so wird das Glycerin zerstört und in mehre in Wasser auflösliche Producte verwandelt, während die freigewordenen Fettsäuren ohne Veränderung überdestilliren (*Regnault*).*)

„*Verseifung durch starke Säuren*. — Die Verseifung der Fette durch *Schwefelsäure* wird zur Gewinnung der Fettsäuren, welche man mittelst Destillation reinigen will, angewandt. Die Schwefelsäure kann, nach den Untersuchungen von *Fremy**), gerade so, wie die Alkalien, die neutralen Fette in Fettsäuren und in Glycerin zerlegen, was das Endresultat ihrer Einwirkung auf die fetten Körper ist. Das Olein, Margarin und Stearin verbinden sich zuerst gänzlich mit der Schwefelsäure zu *Schwefelfettsäuren*; erst später zerlegen sich die neutralen Körper in Fettsäuren und in Glycerin. Ferner besitzen die Fettsäuren und das Glycerin selbst die Eigenschaft, sich mit der Schwefelsäure zu verbinden, um Doppelsäuren zu bilden; man erhält auch

*) Die Verseifung der Fette mit Glycerinbasis durch bloßes Erhitzen auf 300° C. oder 240° R. und Destillation mittelst überhitzten Wasserdampfs ist jedoch in der Praxis *nicht anwendbar*, weil selbst bei der Verseifung durch concentrirte Schwefelsäure stets noch Antheile neutralen Fettes unzersetzt bleiben.

**) Annalen der Pharmacie 1836, Bd. XX. S. 50. — Journ. für pract. Chemie 1837, Bd. XII, S. 385.

wenn die ersten Schwefelfettsäuren sich zersetzen, vier neue Doppelsäuren, nämlich Schwefelglycerinsäure, Schwefelmargarinsäure, Schwefelstearinsäure und Schwefeloleinsäure. Diese Säuren zersetzen sich in Berührung mit Wasser; Schwefelsäure und Glycerin werden frei, während die Oleinsäure, Margarinsäure und Stearinsäure sich abscheiden. Man sieht also, daß bei der Verseifung durch Schwefelsäure das Glycerin und die Fettsäuren, welche dabei erzeugt werden, durch die Zersetzung der anfangs gebildeten Doppelsäuren unter dem Einfluß des Wassers entstehen. — Die Fettsäuren, welche bei der Verseifung durch Schwefelsäure gebildet werden, sind bisweilen identisch mit denjenigen, welche bei der Verseifung durch Alkalien entstehen; in anderen Fällen unterscheiden sie sich von den gewöhnlichen Fettsäuren durch einen Gehalt von Sauerstoff und Wasserstoff im Verhältniß der Wasserbildung.

„Die Bereitung der destillirten Fettsäuren.

„Man verseift die neutralen Fette (oder ein Gemisch derselben mit Fettsäuren) durch einen Zusatz von 6 bis 15 Proc. (je nach den Fettsorten) concentrirter Schwefelsäure, womit man sie in einem mit Dampfgehäuse versehenen Kessel auf mindestens 100° C. erwärmt, welche Temperatur unter beständigem Umrühren des Gemisches 15 — 20 Stunden lang unterhalten werden muß. Die Fettsäuren werden hierbei frei, das Glycerin verwandelt sich fast gänzlich in Schwefelglycerinsäure, und die fremdartigen Substanzen werden durch die Schwefelsäure großentheils zerstört, indem sie kohlige Rückstände und in Wasser lösliche Producte geben. — Die Fettsäuren werden hierauf mit kochendem Wasser ausgewaschen und behufs der Destillation noch entwässert.

„Die Destillation der Fettsäuren (Stearinsäure, Margarinsäure und Oleinsäure) erfordert, um selbst mit Beihülfe von Wasserdampf vortheilhaft ausgeführt werden zu können, die Unterhaltung einer gleichförmigen Temperatur von beiläufig 300° C.; ist die Temperatur der Fettsäuren viel niedriger, so findet keine Verflüchtigung statt, ist sie ziemlich höher, so erfolgt Zersetzung dieser Substanzen mit Gasbildung. Die Blase oder der sonstige Behälter der zu destillirenden Fettsäuren kann daher nicht über freiem Feuer erhitzt werden; die geeignetste Heizmethode wandte zuerst der Ingenieur Cl. Knab bei den Hrn. Poisat und Comp. an, nämlich ein Bleibad, welches stets einen Antheil festen Bleies enthält, so daß der Schmelzpunct des Bleies, welcher den Verdampfungsgrad der Fettsäuren entspricht, constant erhalten bleibt.*)

„Das Einleiten von Wasserdampf**) in den Destillirapparat (am besten unter die Oberfläche der Fettsäuren) ist zum Uebertreiben der Fettsäuredämpfe deßhalb nothwendig, weil letztere eine sehr schwache Spannung haben und die geringste Erkaltung hinreicht, sie zu verdichten.

„Erhitzt man die zu destillirenden Fettsäuren mittelst eines Bleibades, wobei ihre Temperatur nicht wohl unter 300° C. sinken kann, so genügt es, gewöhnlichen Wasserdampf von 100° C. anzuwenden. (Apparat Fig. 44 und 45).

„Wendet man hingegen (wie Tribouillet) ein Sandbad (Fig. 43) an, welches man nicht über 250° C. erhitzen darf, um versichert zu sein, daß

*) Mallet im Moniteur industriel, 1850 No. 1506.

**) Alle Versuche, welche Tribouillet anstellte, um den Wasserdampf durch ein permanentes Gas zu ersetzen, schlugen fehl; er erhielt dabei stets gefärbte, riechende Producte und einen beträchtlichen Abgang (Moniteur industriel 1849, No. 1367.

die Temperatur der Fettsäuren niemals zu hoch gesteigert wird, so ist die Benutzung des überhitzten Wasserdampfes von 300° C. nicht nur zweckmäßig, sondern sogar nothwendig. Eine wesentliche Bedingung zur Vermeidung einer Zersetzung der Fettsäuren ist hierbei, daß der überhitzte Wasserdampf eine Spannung habe, welche geringer als der atmosphärische Druck ist; seine Temperatur kann dann, nach Regnault*), ohne Nachtheil sogar auf 400° C. gesteigert werden. — Um das gußeiserne Schlangenrohr, worin der Wasserdampf erhitzt wird, gegen schnelle Zerstörung zu schützen, bringt man es nicht bis zum Dunkelrothglühen, und umgiebt es mit einem Gewölbe (Fig. 43), damit das Feuer nicht an das Rohr schlagen kann**).

„Die so destillirten Fettsäuren brauchen zur Kerzenfabrication nur noch ausgepreßt zu werden.

„Geschichte der Destillation der Fettsäuren mittelst Wasserdampfs.

„Der Ausgangspunct der neuen Reinigung der Fettsäuren vermittelst Destillation ist ein Patent „für Zubereitung gewisser Substanzen zur Kerzenfabrication", welches Gay-Lussac am 11. Juni 1825 unter dem Namen von M. Poole in England nahm und das im London Journal of arts, Febr. 1826, veröffentlicht wurde; er sagt darin: „um die Verdampfung der Fettsäuren zu erleichtern, kann man eine kleine Menge Dampf einführen, welcher sich dann mit den Destillationsproducten im Schlangenrohr oder der sonstigen Kühlvorrichtung verdichtet."

„Dieses Patent blieb ganz unbeachtet, bis in den Jahren 1841 und 1842 Dubrunfaut in Eng-

*) Cours élémentaire de Chimie, T. II. p. 812.
**) Tribouillet im Moniteur industriel, 1849 N. 1367.

land und Frankreich Patente auf die Reinigung der Fettsäuren mittelst Destillation nahm; er empfahl die durch Verseifung der Fette auf irgend eine Art gewonnenen Fettsäuren in der Destillirblase (über freiem Feuer) auf 200° bis 300° C. zu erhitzen und dann (gespannten) Dampf von hoher Temperatur in die Fettsäuremasse zu leiten, aus welcher der Dampf folglich entweichen mußte. Dubrunfaut's Idee ging in England nicht verloren; sie beseitigte aber die practische Schwierigkeit nicht, welche darin bestand, die mit Beihülfe von Wasserdampf zu destillirende Fettsäuremasse constant auf der Temperatur von 300° C. zu erhalten. Man fing daher an, zu diesem Zweck den überhitzten Dampf zu benutzen, von welchem die französischen Ingenieure Thomas und Laurent im Jahr 1839 die ersten glücklichen Anwendungen gemacht hatten; der überhitzte Dampf diente nicht bloß als mechanisches Agens, um die Dämpfe der Fettsäuren mitzureißen, sondern auch als Wärmequelle, denn er brachte den Fettstoff auf die geeignete Temperatur.

So verbessert wurde die fragliche Industrie nach Frankreich verpflanzt. Dort stellte zuerst Herr B. Tribouillet im Jahr 1842 Versuche an, um die Fettsäuren aus dem Waschwasser der Wolle mittelst Destillation zu reinigen, wozu er 4 Jahre später in Turcoing eine Fabrik errichtete. Zu derselben Zeit gründeten die Herren Masse und Comp. in Neuilly ein Etablissement, um Kerzen aus unreinen Fettsäuren zu fabriciren, und zwar unter der Leitung des Belgiers Lepaige, welcher vorher in England nach Fremy's*) Verseifungsproceß und Dubrunfaut's

*) Fremy macht in seiner im J. 1836 erschienenen Abhandlung auf die wahrscheinliche technische Anwendbarkeit der Verseifung der Fette mittelst Schwefelsäure besonders auf-

Patent gearbeitet hatte. Beide Anstalten mußten aber große Schwierigkeiten besiegen, um die Verfahrungsarten so zu vervollkommnen, daß sie einen sicheren und ökonomischen Betrieb im Großen gestatteten; nachdem dieses Ziel hauptsächlich mit Beihülfe des Prof. Chatelain*) erreicht war, verbanden sich am Anfang des Jahres 1848 die Gesellschaften J. Masse und Comp. in Neuilly und Victor Tribouillet und Comp. in Türcoing zur gemeinschaftlichen Ausbeute des neuen Industriezweiges.

„Der Zweck bei dem neuen sinnreichen Verfahren, Kerzen zu fabriciren, besteht keineswegs darin, die Stearinsäurekerzen zu verdrängen, welche aus den guten Talgsorten bereitet werden, sondern die mehr oder weniger flüssigen und gefärbten Fette von geringer Qualität, die schlechten Oelsorten, Palmöl, Schweineschmalz rc. und die Rückstände der vielen Industriezweige, welche Fette, Oele und Seifen anwenden, zur Darstellung wohlfeiler, aber dennoch schöner und guter Kerzen zu verarbeiten, wozu man beiläufig um die Hälfte weniger Schwefelsäure braucht, als zur Zersetzung der Kalkseife bei der Stearinkerzenfabrication.“

---

merksam; da bei diesem Proceß aber selbst die besten Fette stets gefärbte Producte liefern, so konnten die nach seiner Methode erzeugten Fettsäuren nur durch die Destillation mit Wasserdampf zur Kerzenfabrication geeignet gemacht werden.

*) Man vergleiche seinen der Société d'Encouragement darüber erstatteten Bericht: Bulletin de la Société d'Encouragement, Févr., 1850, P. 81.

Fünfzehntes Capitel.

Einrichtung einer Fabrik fetter fester Säuren und der daraus darzustellenden Kerzen.

Alle ökonomischen Grundsätze, die in der Regel bei der Errichtung industrieller Anstalten in Anwendung kommen, müssen auch mit der strengsten Genauigkeit bei der Gründung einer Stearinsäurekerzen-Fabrik beobachtet werden, weil die erstaunliche Concurrenz, welche in diesem Fabricationszweige entstanden ist, und der geringe Gewinn, den heutzutage diese Fabricate gewähren, es zur gebieterischen Nothwendigkeit machen, jene Grundsätze streng zu beobachten.

Die vorläufige Untersuchung der Qualität der Rohstoffe, welche zur Verfügung stehen, die größere oder geringere Leichtigkeit, sich dieselben zu verschaffen, der wohlfeile Transport, die Größe des Absatzes, die Geschwindigkeit der Consumtion, die Einwirkung der Concurrenz, ferner eine mehr oder weniger günstige Lage, um sich mit Kalk und Schwefelsäure zu versorgen, hinlängliche Wassermenge und wohlfeile Benutzung derselben, endlich der Preis der Handarbeit u. s. w. sind alles Umstände, welche mit der größten Sorgfalt in Erwägung gezogen werden müssen, bevor man eine solche Fabrikanstalt begründet.

Hat man alle diese Puncte gehörig in Erwägung gezogen, so beschäftigt man sich nun mit dem nöthigen Capital, um eine solche Anstalt zu gründen und in Gang zu setzen.

Dieses Capital zerfällt nun bekanntlich in das sogenannte fixe und in das circulirende und ist, je

nach der Größe der Fabrication, die man einrichten will, nothwendig verschieden; außerdem wird die Ziffer desselben wesentlich durch eine Menge von Umständen verändert, wie z. B. durch die Fabricationsart, die Oertlichkeit, die mehr oder weniger gründliche Kenntniß, welche der Fabricant von seiner Kunst ꝛc besitzt, so daß sich unmöglich in dieser Beziehung etwas Bestimmtes und Sicheres angeben läßt. Dasselbe gilt auch in Betreff des Verhältnisses, nach welchen das Capital in das fixe und in das circulirende zu theilen ist. Alles dieses ist willkürlich und bietet tausend verschiedene Modificationen dar, die in einem Werke, wie das gegenwärtige, unmöglich sich erschöpfen lassen.

Wir enthalten uns deßhalb hier, etwas Bestimmtes über die Einrichtung einer Stearinsäurekerzen-Fabrik anzugeben. Weil diejenigen, die wir besucht haben nur ein rein locales Interesse gewährten, und solche dagegen, welche in derselben Localität nach Erfahrung errichtet worden waren, in sehr kurzer Zeit die größten Schwankungen erfahren haben, hauptsächlich in Folge der Vervollkommungen oder allgemeiner Umstände, welche theoretische Angaben nach einer geringen Anzahl von Jahren, die der Arbeit gewidmet waren, ziemlich unnütz oder unvollständig erscheinen ließen.

Eine Frage, die schon auf etwas festerem Grunde beruht, obschon sie großen Modificationen unterworfen ist, welche von zufälligen Umständen der Fabricationsart oder von Fortschritten der Industrie oder endlich von einer Veränderung im Geschmack oder in den Gewohnheiten der Consumenten herrühren, ist die zweckmäßige Einrichtung, welche man einer Stearinsäurekerzenfabrik zu geben habe. Man könnte sich in dieser Beziehung ebenfalls auf sehr weitläufige Details einlassen, um ungefähr alle Fälle beim gegen-

wärtigen Zustande dieser Industrie zu umfassen; aber eine Erörterung dieser Art würde zwar viele Worte, jedoch geringes Interesse verursachen, besonders wenn man annimmt, wie wir es in diesem Capitel thun, daß derjenige, welcher eine solche Anstalt gründet, bereits in Fabriken eine lange Erfahrung in diesem Industriezweige gehabt hat; daß er die Hülfsmittel und die Bedürfnisse desselben kennt, auch alle ökonomischen Grundsätze sich eingeprägt hat, welche Ersparniß an Stoff, an Handarbeit und an Maschinen, dabei die prompteste und auch die schönste Fabrication zu möglichst niedrigem Preise vorschreiben.

Um indessen einen Begriff von den hauptsächlichsten Einrichtungen zu geben, welche in diesem Industriezweige in Anwendung kommen müssen, wollen wir hier den Grundriß einer Stearinsäurekerzen-Fabrik von mittlerer Größe, wie sie in Paris wirklich besteht, nach der Beschreibung mittheilen, welche Dumas in seiner Gewerbschemie geliefert hat, weil diese Einrichtung uns am zweckmäßigsten für eine courante Fabrication und beim gegenwärtigen Zustande der Fabrication zu sein scheint; nur werden wir diese Beschreibung durch einige Zusätze vervollständigen, um das Verständniß derselben zu erleichtern.

Fig. 1. Hauptgrundriß einer Stearinsäurekerzen-Fabrik mit den Höfen, Terrassen und Nebengebäuden.

Fig. 2. Hauptdurchschnitt der Fabrik nach der Linie A B der Figuren 1 und 4.

Fig. 3. Querdurchschnitt nach C D von Fig. 1 und 2.

Fig. 4. Horizontaler Durchschnitt in der Höhe des ersten Stockwerks nach der Linie E F von Fig. 1.

In diesen vier Figuren bezeichnen gleiche Buchstaben gleiche Gegenstände.

a Magazin für die Rohstoffe. Dasselbe besteht aus einem Keller oder einem gepflasterten Raum der

die Talgfässer aufnimmt; auch legt man wohl auf Tafeln aus weichem Holz die Fettbrode, welche man behandeln will. Dieses Magazin steht mit der Fabrik durch eine oder zwei Thüren in Verbindung, durch welche man die Talgfässer rollen oder die Fettbrode fahren kann. Es dürfte zweckmäßig sein, die Eingangsthür zu diesem Magazin so viel wie möglich gegen Mitternacht zu bringen, auch in dem Magazine selbst im Sommer eine gemäßigte Temperatur und eine gewisse Lüftung zu unterhalten.

b b Verseifungskufen. In diesen Kufen, die ganz in der Nähe des Magazins der Rohstoffe aufgestellt sein müssen, geht die Verseifung der im Talg enthaltenen Fettkörper mit Kalk vor sich. Man wird bemerken, daß diese Kufen in eine Reihe und zwar auf einem erhöhten Fußboden oder auch zu ebener Erde auf einem Steinplattenpflaster für die Bequemlichkeit und Räumlichkeit der Operationen aufgestellt sind. Das Steinplattenpflaster unter den Kufen liegt in gleicher Höhe mit dem Magazin, oder wenn die Kufen auf einem erhöhten Fußboden aufgestellt sind, so gelangt man von dem Magazin aus auf Stufen zu denselben oder besser noch mittelst einer schiefen Fläche, so daß man die Fässer oder die Schiebekarren entweder mit den Händen, oder mittelst eines kleinen Haspels leicht emporbringen kann.

c c Zersetzungskufen. In diesen Kufen werden die Kalkseifen, welche die fetten Säuren mit dem Kalke gebildet haben, durch Schwefelsäure zersetzt. Sie sind der Zahl nach gleich den Verseifungskufen und stehen vor denselben in geeignetem Abstande, um das Ueberschöpfen der Seife aus der einen in die andere zu beschleunigen und zu erleichtern.

Diese Kufen sind wie die vorhergehenden eingerichtet, und es leuchtet von selbst ein, daß man in derselben Reihe eine weit größere Zahl aufstellen

Kante, sobald nur der für die Arbeit nöthige Raum übrig bleibt, und daß also in dieser Beziehung die Fabrication leicht bedeutend erweitert werden kann. Unter diesen Kufen befindet sich eine Rinne für den Abfluß des mit Glycerin beladenen Wassers und des Waschwassers.

d, d Waschkufen. In diesen Kufen beseitigt man mit Hülfe der Schwefelsäure die letzten Spuren von Kalk, welche bei der Zersetzung der Seifen entgangen sind, oder welche die Säuren mitgerissen haben; und in denselben wäscht man die fetten Säuren mit reinem Wasser, um sie auf diese Weise von den letzten Spuren Schwefelsäure zu befreien, welche von der Sättigung des Kalkes noch rückständig geblieben sind. Um das Uebergießen der fetten Säuren zu erleichtern, welche in den Zersetzungskufen auf der Oberfläche schwimmen, stehen die Waschkufen auf einem Steinplattenpflaster zur ebenen Erde, so daß man zu ihnen einige Stufen hinabsteigen muß.

In der Regel rechnet man auf jede Verseifungs- und Zersetzungskufe eine Waschkufe; manchmal aber sind zwei Waschkufen für jede Kufe oder vielmehr für eine Verseifungs- und für eine Zersetzungskufe vorhanden und zwar eine zum Waschen mit verdünnter Schwefelsäure und die andere zum Waschen mit reinem Wasser. Auf diese Weise beseitigt man leichter die letzten Spuren von schwefelsaurem Kalk und Schwefelsäure.

Man schöpft die fetten Säuren aus der Waschkufe in die Formen über, wo man sie der Ruhe überläßt, damit sie die nöthige Consistenz erlangen, um dann unter die Presse zu kommen, durch welche man die festen Säuren gewinnt. Es würde demnach zweckmäßig sein, um den Transport und das Fortschaffen der Formen zu vermeiden, das Steinpflaster, auf welchem die Waschkufe steht, so einzurichten, daß es be-

men, und ohne die Arbeit zu behindern, 64 Formen von ungefähr 30 Cubikdecimeter Geräumigkeit aufnehmen könnte. Diese Formen müßten nun bis zum nächsten Tage stehen bleiben, und da man mittelst jeder Zersetzungskufe 16 Brode fetter Säuren auf jede Operation producirt und täglich zwei Operationen ausführt, so hätte man 32 Brode auf die Kufe und 64 Brode auf zwei Verseifungskufen. Für den Fall, daß nur eine einzige Waschkufe auf jede Verseifungskufe vorhanden wäre, brauchte man bloß 32 Brode auf dem erhöhten Fußboden oder in seiner Nähe in bequemer Entfernung von der Schneidelade aufzustellen.

e Schneidelade oder Schneidemaschine zur Zerkleinerung der Fettsäurebrode, welche aus den Formen erhalten worden sind. Diese Maschine steht auf dem allgemeinen Fußboden der Fabrik vor der Waschkufe oder in der Nähe des Gestelles, welches die Form trägt.

f Tafel, auf welcher die Säuren zum kalten Pressen hergerichtet werden, indem man sie nämlich in die Säcke bringt. Diese Tafel könnte, wenn die örtliche Einrichtung es nicht verhindert, ganz in die Nähe der Schneidemaschine gebracht und direct die abgeschnittenen Scheiben oder Bänder von den Säurebroden aufnehmen, indem sie auf einer schiefen Ebene dahin gelangten, ohne daß daß man sie in Körben dahin zu schaffen brauchte. In diesem Falle müßte die Schneidemaschine nur einen etwas höher liegenden Stand erhalten, damit die Tafel nicht zu niedrig würde.

g, g Verticale hydraulische Pressen, welche dazu dienen, um kalt den größeren Theil der Oleinsäure auszupressen, welcher in der Säuremischung enthalten ist, und dadurch die festen Säuren zu gewinnen. Es sind, wie man bemerken wird, zwei solcher Pressen

vorhanden und zwar für den Dienst jeder Verseifungskufe eine.

h, h Tafeln, auf welchen die fetten Säuren abermals vor den warmen Pressen behandelt werden. Dieser Tafeln sind zwei, eine für jede kalte Presse. Auf denselben bringt man die ausgepreßte Substanz in Säcke, welche dann in die warme oder horizontale Presse kommen.

i, i Horizontale, warm wirkende Pressen, in welchen die letzten Portionen der Oleinsäure ausgepreßt werden, welche noch die festen Säuren verunreinigt. Es sind deren ebenfalls zwei vorhanden und neben den Tafeln h, h aufgestellt. Sie vervollständigen die Reihe der Apparate zur Fabrication der rohen festen Säuren.

j, j Geschlossene Kufen, mit einem Schlangenrohre versehen, welches Dampf ausströmen läßt, und in denen die geschmolzenen rohen Säuren mehren Waschungen unterliegen, um sie zu reinigen. Man bringt diese Kufen gewöhnlich in der Nähe der horizontalen Pressen an, damit keine Unterbrechung in der Arbeit Statt finde. Man muß in der Nähe zum Gießen der Brode die Formen bequem aufstellen können.

k Raum, wo die Kerzen gegossen werden. Er steht in Verbindung mit dem Fabrikraume durch eine Treppe, welche neben den Reinigungskufen angebracht ist. Dieser Raum enthält gewöhnlich einen mit Silber plattirten kupfernen Kessel und die nöthigen Apparate zum Gießen der Kerzen, welche weiter unten näher beschrieben werden sollen.

l Terrasse zum Bleichen, wo die Kerzen der gleichzeitigen Wirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt werden.

m Raum für zwei Dampfkessel, deren einer den nöthigen Dampf für den Dienst der Maschine liefert,

die alle mechanischen Organe der Fabrik in Thätigkeit setzt, und der andere den Dampf zum Heizen der Kufen und der horizontalen Pressen liefert.

n Dampfmaschine, bestimmt um 1) das der Fabrik nöthige Wasser empor zu pumpen; 2) den Rührer der Verseifungskufen mittelst eines Wellbaumes zu bewegen und eben so die Schneidemaschine c; 3) die Pumpen der hydraulischen Pressen in Bewegung zu setzen. Man kann ihre Kraft auch benutzen zum Fortbewegen und Aufziehen der Fässer, wie der Brode und um die andern kleinen Arbeiten in den Fabrikräumen zu verrichten.

o, o Wellbaum, welcher die Bewegung von der Dampfmaschine erhält und sie den Rührern der Verseifungskufen sowie der Schneidemaschine mittheilt.

p Keller, in welchen von den Pressen die Oleinsäure fließt; diese setzt darin noch einen großen Theil fester fetter Säuren ab, welche sie immer aufgelöst enthält. Man kann diese Oleinsäure, nachdem sie von den festen Säuren befreit ist, entweder durch Pumpen heben, die durch die Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden oder sie auch, nachdem sie auf Fässer gezogen ist, mit Hülfe der Maschine aufziehen, um sie zu ihrer Bestimmung zu befördern.

q, q Rinnen, in welchen das Glycerin enthaltende Wasser aus den Verseifungskufen und das Waschwasser aus den Waschkufen &c. abfließt.

r Loch für das Brennmaterial.

Dieses wäre die allgemeine Beschreibung einer gewöhnlichen Stearinsäurekerzen-Fabrik; aber es leuchtet von selbst ein, daß man bei einer großen Fabrication, um Handarbeit zu ersparen, noch mehre vorkommende secundäre Operationen der mechanischen Bewegungskraft der Anstalt überweisen, auch die Apparate einander mehr nähern und sie so untereinander in Verhältniß bringen könnte, daß die Arbeit auf das

vollkommenste ausgeführt würde; daß man Sammelbehälter für das Glycerinwasser für den Fall anbringen könnte, wenn dieses Nebenproduct irgend einen Werth hätte oder eine allgemeine Anwendung fände; oder daß man endlich die angegebene Anordnung modificiren könnte, wenn man eine andere Fabricationsart als die Verseifung durch Kalk einführen wollte, oder wenn man ein anderes wohlfeileres Verfahren entdeckte.

Ein wichtiger Umstand, den man im Voraus erwägen muß, wenn man eine Stearinsäurekerzen-Fabrik anlegen will, ist die mechanische Kraft welche man nöthig hat, um die Fabrik in Gang zu setzen. Diese mechanische Kraft wird gegenwärtig gewöhnlich durch den Dampf gewährt und nach Pferdekräften geschätzt. Obschon es nun ziemlich schwierig ist, diese Schätzung durch eine genaue Ziffer auszudrücken, indem Alles von der Fabricationsart, von der Anordnung der Gebäude und der Apparate, von der Art der Arbeiten abhängig ist, welche man eines Theils der mechanischen Kraft und andern Theils der Handarbeit zuweis't; da es ferner abhängig ist von der Vertheilung, welche man für jede dieser Kräfte trifft, so wollen wir doch wenigstens den Versuch machen, eine allgemeine Vorstellung von derjenigen Kraft zu geben, welche erforderlich sein würde für eine Stearinsäurekerzen-Fabrik von einem solchen Umfange, zu welcher wir oben den Grundriß gegeben haben.

Auf eine Verseifungskufe muß man, um den Rührer in Bewegung zu setzen, eine halbe Pferdekraft rechnen, und da zwei solcher Kufen vorhanden sind, so ist für diese Arbeit erforderlich 1 Pferdekrft.

Die Schneidemaschine zum Zerkleinern der Säurebrode bedarf . . . 0,5 „

Jede kalte Presse erfordert $1\frac{1}{4}$ Pferdekrft., für zwei Pressen also . . . 2,5 „

Die warme Presse erfordert . 1,5 Pferdekrft.
Summa 5,5 Pferdekrft.

oder in einer runden Zahl 6 Pferdekräfte, um die Hauptapparate der Fabrik in Thätigkeit zu setzen. Da man nun in dieser Fabrik bei einem gewöhnlichen Gange der Dinge gegen 1800 Kilogr. rohe feste Säuren produciren muß, so betrüge dieses auf die Pferdekraft 300 Kilogr. rohe Säure; aber in der Regel producirt man täglich nicht über 1500 Kilogr. oder 250 Kilogr. auf die Pferdekraft. Danach könnte man nun annäherungsweise die erforderliche mechanische Kraft in einer Stearinsäurekerzen-Fabrik veranschlagen; aber es leuchtet ein, daß man diese Ziffer höher oder niedriger stellen muß, je nachdem man die Producte mehr oder weniger rein darstellen, das Rühren der Kalkseife verlängern, letztere mechanisch pulverisiren, die Säurebrode in dünnere Bänder zerschneiden, stärkere Pressen anwenden, die Reinigungs- und Wasserbäder mechanisch umrühren will; oder je nachdem man der mechanischen Kraft noch andere Arbeiten zuzuweisen beabsichtigt, z. B. das Speisungswasser des Kessels der Dampfmaschine und des Kessels für die Dampfheitzung zu pumpen, die Fässer abzuladen, die Säurebrode in höhere Stockwerke zu heben, die Oleinsäure aus den Kellern zu pumpen ꝛc. In diesem Falle würde man wahrscheinlich genöthigt sein, die mechanische Kraft auf 8 und selbst bis auf 10 Pferdekräfte, je nach der Tiefe der Brunnen, welche das Wasser liefern, zu veranschlagen. Dieses würde nun auf je 150 Kilogr. fabricirter fester roher Säure noch eine Pferdekraft betragen und bei dieser Ziffer, glaube ich, muß man stehen bleiben, um sich nicht zu verrechnen und im Fortgang einer guten Fabrication nicht gestört zu werden. Wir verhehlen uns indessen nicht, daß man vielleicht für dieselbe Quantität des Productes und besonders bei einer

großen Fabrication diese Kraft ein Wenig reduciren könne, weil bei der jetzigen Fabrication nicht alle beweglichen Apparate immer zugleich und fortwährend thätig sind. Nun ist es aber bei der Anlegung von Fabriken und Manufacturen ein ökonomischer Grundsatz, daß in denselben alle Operationen so eingerichtet sein müssen, daß sie ununterbrochen aufeinander folgen, und die Theilung der Arbeit muß in denselben so eingerichtet sein, daß die mechanischen Apparate nie müssig sind und so vortheilhaft als möglich benutzt werden.

Es bleibt uns nun noch übrig, den Fabricanten Auskunft über einen Gegenstand zu geben, der ihn bei Anlegung einer Stearinsäure-Fabrik oder einer solchen, wo aus diesen Substanzen auch Kerzen fabricirt werden sollen, in Verlegenheit setzen könnte. Dieses wäre nämlich die Dampfquantität deren er zum Heizen, zum Waschen, zum Dienste der warmen Presse bedarf, und endlich die Angabe der Größe der Heizfläche, welche der zu diesem Dienst bestimmte Dampfkessel erhalten muß.

Wir nehmen an, daß täglich in jeder Verseifungskufe zwei Operationen vollendet werden, und daß man in jeder auf die Operation 1000 Kilogr. Talg verseift, daß auch alle ferneren Fabrikoperationen auf diese Ziffern, sowie auf einen gewöhnlichen Ertrag von 90 Proc. fetter Säuren und 55 bis 60 Proc. fester Säuren gegründet sind. Gehen wir von diesen Voraussetzungen aus, so sind folgende Dampfquantitäten für den Dienst bei jeder Operation erforderlich.

1. Verseifung.

Da die Verseifung sich auf 500 Kilogr. Talg mit 75 Kilogr. Kalk in 1000 Kilogr. Wasser erstreckt, so müssen diese Substanzen auf eine höhere

Temperatur als die atmosphärische gebracht werden (letztere zu 12° C. angenommen), welche hinlänglich ist, um den Talg zu schmelzen und die Fettsubstanz zu verseifen. Man bedarf demnach:

	Wärmeeinheiten.
1) Um den Talg zu schmelzen, dessen gebundene Wärme 85° C., Schmelzpunct 33° C. beträgt, 500 (85 + 33 — 12) Wärmeeinheiten oder	53000
2) Um 75 Kilogr. Kalk zu erwärmen, dessen Wärmecapicität 0,11 derjenigen des Wassers beträgt, 75 (33 — 12) 0,11	173
3) Um 1000 Kilogr. Wasser zu erwärmen (ohne das Verdichtungswasser zu berücksichtigen), 1000 (33 — 12) . .	21000
für eine Verseifungskufe . .	74173
Noch $\frac{1}{5}$ dieser Wärmeeinheiten für jede Stunde, um die Temperatur der Kufen 3 Stunden lang bis zur völligen Verseifung zu unterhalten . . .	44504
für eine Kufenoperation . .	118677
für zwei Kufenoperationen . .	237354
für zwei Kufen	474708

Daraus geht hervor, daß man für die Verseifung beiläufig 24000 Wärmeeinheiten für 100 Kilgr. Talg, und beiläufig 40000 Wärmeeinheiten für 100 Kilogr. darzustellender gereinigter Säure bedarf.

2. Zersetzung.

Die Zersetzung erstreckt sich auf 520 Kilogr. Kalkseife, 150 Kilogr. Schwefelsäure und 1000 Kilgr. Wasser; sie muß bei einer Temperatur vorgenommen werden, welche hinlänglich ist, um die Mischung der geschiedenen fetten Säuren im flüssigen Zustande zu

erhalten, d. h. zwischen 35 bis 40° C.; man bedarf also an Wärmeeinheiten:

1) für die Kalkseife, deren Wärmecapacität 0,150 beträgt, 520 (40 — 12) 0,15 . .	2184
2) für 150 Kilogr. Schwefelsäure von 1,81 specifischem Gewicht und 0,35 specifischer Wärme 150 (40 — 12) 0,35	1470
3) für 1000 Kilogr. Wasser 1000 (40 — 12)	28000
Um die Zersetzungskufe zu heizen	31654
Noch ⅕ dieser Wärmeeinheit. à Stunde, um die Temperatur zu unterhalten, also für 2 Stunden	12661
Im Ganzen für eine Kufe . .	44315
für zwei Operationen in derselben Kufe	88630
für 2 Kufen	177260

Die Zersetzung erheischt folglich 8863 Wärmeeinheiten für 100 Kilogr. Talg, und 14800 beiläufig für 100 Kilogr. dargestellte fette Säuren.

3. Waschungen.

a) Waschung mit Schwefelsäure.

Diese Waschung erstreckt sich auf 450 Kilogr. gemischter fetter Säuren, 1 bis 2 Kilogr. Schwefelsäure, deren Erwärmung unbedeutend ist, deßhalb vernachlässigt werden kann und 1000 Kilogr. Wasser. Da nun die fetten Säuren im flüssigen Zustande aus den Zersetzungskufen kommen, so braucht man für diese Operation nur das Waschwasser auf 40° C. zu erwärmen, und dieses giebt für die Kufe 1000 (40 — 12) 28000

Und für vier Operationen täglich . 112000

b) Waschung mit reinem Wasser.

Die Waschungen mit reinem Wasser erheischen dieselbe Quantität von Wärme:

einheiten, wie die Waschung mit Schwefelsäure, nämlich 28000 Wärmeeinheiten, und da man zwei auf einanderfolgende Waschungen mit Wasser für eine und dieselbe Säurequantität vornimmt, so sind dies acht Waschungen und man bedarf deßhalb . 224000

Im Ganzen für die Waschungen . 336000

Die Waschungen verlangen folglich für 100 Kilogr. Talg, 16800 Wärmeeinheiten oder 28000 für 100 Kilogr. Säure.

4. Warmes Pressen.

Für jede Preßoperation, welche 10 bis 15 Minuten dauert, muß man 1800 bis 2000 Kilogr. Gußeisen auf eine Temperatur von 90 bis 100° C. bringen. Dieses Gußeisen theilt alsdann den Filzstücken und von da den festen Säuren die nöthige Temperatur mit, welche das Abfließen der Oleinsäure erheischt. Wenn man nun annimmt, daß 1200 Kilogr. feste Säure dargestellt wird, und daß sich jede Operation auf 100 Kilogr. erstreckt, so kommen auf den Tag 12 Operationen; und da die Wärmecapacität des Gußeisens 0,11 derjenigen des Wassers ist, so ergiebt sich, daß man auf die erste Operation zu verwenden hat 2000 (100 — 12) 0,11 Wärmeeinheiten oder . . . 19360

Aber nach jeder mit der gehörigen Geschwindigkeit vorgenommenen Operation kühlt das Gußeisen nicht unter 60° C. ab. Man bedarf also für jede folgende Operation nur 2000 (100 — 60 — 12) 0,11 oder 6160 Einheiten also für 11 Operationen 67760

Im Ganzen für das warme Pressen 87120.

Man bedarf also für das warme Pressen und für 100 Kilogr. Talg beiläufig 4300 Wärmeeinheiten oder 7600 für 100 Kilogr. Säuren.

5. Reinigung.

Man kann auf einmal 600 Kilogr. feste Säuren mit drei Waschungen reinigen, von denen eine mit angesäutertem Wasser und zwei mit reinem Wasser ausgeführt werden. Man hat also für die erste Operation:

1) Das Schmelzen der festen Säure, deren gebundene Wärme 75° C. und deren Schmelzpunct 65° C. beträgt und welche erheischt 600 (75 + 65 — 12)	76800
2) 1000 Klgr. Wasser 1000 (65—12)	53000
Im Ganzen	129800
Und für zwei Operationen . .	259600
Für die zweite Operation, wo die Säuren sich schon in Schmelzung befinden, braucht man bloß das Wasser zu erwärmen oder 50000 Einheiten aufzuwenden, und für vier Operationen	200000
Im Ganzen für die Reinigung .	459600

Die Reinigung der Säuren erheischt folglich 22,980 auf 100 Kilogr. Talg und beiläufig 40000 Wärmeeinheiten auf 100 Kilogr. Säure.

Rechnet man also diese Wärmeeinheiten zusammen, so erhält man:

1) Verseifung	474708
2) Zersetzung	177260
3) Waschungen	336000
4) Warmes Pressen . .	87120
5) Reinigung	459600
Im Ganzen . . .	1534688

Zu dieser Ziffer muß man beiläufig noch den vierten Theil für höhere Steigerung der Temperatur der Kufen, Müßigstehen der Bäder, Auslaufen und Verluste, wie für das Heizen der Räume zum Gießen u. s. w. hinzurechnen, also . . . 383672

Wir bekommen also zur Totalsumme der nöthigen Wärmeeinheiten unter den angegebenen Bedingungen . . . . . 1918360.

Dividirt man diese Summe mit 550, so bekommt man die Zahl der Dampfkilogramme, die man zum Heizen erzeugen muß, nämlich beiläufig 3488 Kilogramme.

Um diese 3488 Kilogramme Dampf zu erzeugen, bedarf man unter der Voraussetzung, daß ein Kilogramm guter Steinkohle im Durchschnitte 6 Kilogramme Wasser verdampft, 581 Kilogramme Steinkohlen, oder beiläufig 7 bis 8 Hectoliter Steinkohlen.

Und da man in gut angelegten und sorgfältig geheizten Dampfkesseln 20 Kilogramme Dampf auf die Stunde und auf den Quadratmeter Heizfläche erhält, so ergiebt sich, unter der Voraussetzung, daß 12 bis 15 Stunden nacheinander gearbeitet wird, daß eine Heizfläche von 12 bis 14 Quadratmetern ausreichend ist, um die zum Heizen nöthige Quantität Dampf zu erzeugen.

Behalten wir alle diese Ziffern bei und nehmen wir eine tägliche Production von 1200 Kilogrammen an, so ergiebt sich, daß man zur Production von 100 Kilogrammen gereinigter fester Säuren oder von so viel Kerzen aus den letztern bedürfe:

160,000 Wärmeeinheiten ungefähr,
300 Kilogramme Dampf,
50 " Steinkohle,
1 Quadratmeter ungefähr Heizfläche für den zum Heizen bestimmten Dampfkessel, ganz abgesehen von dem Dampfkessel, welcher zum Dienste der Dampfmaschine bestimmt ist.

Hierauf wollen wir die Bemerkungen beschränken, welche wir über die Anlegung einer Stearinsäurefabrik oder einer Stearinsäurekerzenfabrik machen zu müssen glaubten, obschon wir das Unvollständige und Schwankende derselben gern zugeben; aber dieser Gegenstand ist so verwickelt und von der Fähigkeit, von den Mitteln und von der Thätigkeit desjenigen, der die Fabrik errichtet, so gänzlich abhängig, und wird ferner auch von örtlichen Umständen beherrscht, daß es durchaus für jeden besondern Fall einer vorläufigen Untersuchung bedarf, und daß die allgemeinen Regeln, welchen Umfang man ihnen auch geben mag, oder mit welcher Schärfe man sie formulirt, dennoch denjenigen, der nichts von diesen Angelegenheiten kennt, ebenso wenig aufklären, als denjenigen, welcher mit ihnen bekannt ist, belehren werden. Die Erfahrung, die Praxis und die ökonomischen Kenntnisse müssen bei der Gründung einer neuen Anstalt den Vorsitz führen, und selbst sie sind nicht immer ausreichend, um mit einem Blicke die Tragweite oder die Zukunft eines neuen Verfahrens, oder einer Entdeckung, oder selbst die Resultate zufälliger Veränderungen der gewöhnlichen Bedingungen der zu lösenden Aufgabe zu ermessen.

Sechszehntes Capitel.

Fabrication neutraler Fettkörper und der daraus darzustellenden Kerzen, so wie auch der Compositionskerzen.

Bis jetzt haben wir uns nur mit der Fabrication aus reinen festen fetten Säuren, oder wenigstens vermischt mit einer geringen Quantität weißen Wachses, um die Neigung dieser Säuren zum Krystallisiren zu stören, beschäftigt; aber die mannichfaltigen Bedürfnisse der Consumenten und hauptsächlich die Concurrenz haben eine Menge Fabricate zum Vorschein gebracht, unter sehr verschiedenen und oft sonderbaren Namen bekannt, welche aus den nicht sauren Fettkörpern, in welchen die fetten Säuren sich nicht im Zustande der Reinheit befinden, sondern meistentheils mit den festen Substanzen der Fettkörper, z. B., dem Stearin, dem Margarin, dem Palmitin oder dem Cocinin gemischt sind, dargestellt werden, um zur Beleuchtung dienende Erzeugnisse zu liefern, die unter den Benennungen Compositionskerzen, Stearinkerzen, Palmitinkerzen u. s. w. bekannt sind.

Um diese Stearin- und Compositionskerzen zu fabriciren, muß man nothwendig zu practischen Verfahrungsarten seine Zuflucht nehmen, um in den Fettkörpern die neutralen festen Substanzen von denen

abzuscheiden, welche bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind.

Es gehört manchmal sehr wenig dazu, um die Trennung des Oleïns vom Stearin, die in den Fettkörpern miteinander vermischt sind, zu bewirken; aber die Temperatur, bei welcher man diese Trennung vornimmt, ist keine gleichgültige Sache, denn bei hoher Temperatur wird das Oleïn manchmal den größern Theil des Stearins, den man zu gewinnen sucht, in Auflösung erhalten, und in diesem Falle muß man nicht allein die Temperatur herabstimmen, sondern sie so lange, als möglich, kalt zu erhalten suchen, weil sich das Stearin nicht immer schnell vom Oleïn scheidet, von welchem es in Auflösung gehalten wird.

Die Erfahrung hat im Allgemeinen gelehrt, daß das Auspressen unter geeigneten Umständen eine der besten Verfahrungsarten sei, die man zum Abscheiden der festen mit flüssigen gemischten Fettkörper in den Fabriken nur anwenden könne.

Manchmal sind die Fettkörper von Natur geeignet, sich auspressen zu lassen, und Golfier-Beyssère führt, z. B., an, daß Proben von Palmöl, Cocosnußöl und Ziegenbutter ihm diese Eigenschaft dargeboten haben.

Nach diesem Chemiker thut man am besten, das Stearin in die zu seiner Krystallisation günstigen Umstände zu versetzen, um die fragliche Scheidung zu bewirken, und in einer Menge von Fällen bringen scheinbar unbedeutende Agentien dieses Resultat hervor. So bewirken, z. B., die Temperatur, bei welcher man den Talg schmelzt, der atmosphärische Druck, der Wasserdampf, eine große Menge von Salzen, von Säuren, von Alkalien, ein Wenig Alkohol, oder irgend ein wesentliches Oel diese Scheidung.

Ich habe bemerkt, äußert sich derselbe Chemiker, daß, wenn man Wasserdampf in Talg einstreichen läßt, welchem man in kleinen Portionen bis zu 3 Procent seines Gewichtes Aetzkalk zusetzt, den man nur als sehr verdünnte Kalkmilch zusetzen darf, und wenn man alsdann mit Schwefelsäure sättigt, der Talg sehr weiß, hart und zusammendrückbar werde, aber das Auspressen selbst ist eine Operation, die große Sorgfalt erheischt; indessen gewinnt man gegen 21,7 Procent sehr schönes Olein, wenn man die Masse in sehr dünne Preßkuchen zerlegt und zwei, ja selbst drei Tage in der Presse läßt, so daß das Pressen nur sehr allmählig zunimmt.

Ein sehr gutes Verfahren in diesem Betreff, welches Lecanu angegeben hat, besteht darin, dem geschmolzenen Talge wesentliches Terpenthinöl zuzusetzen und ihn dann erkalten zu lassen; dadurch wird die Trennung der beiden Körper mit Hülfe der Presse sehr gut bewerkstelligt. Die einzige quantitative Erfahrung, die der Verfasser mit Hülfe dieses Mittels machte, hat 36,5 Procent Olein ergeben, und es ist sehr leicht dann, zu größerer Ersparniß das wesentliche Terpenthinöl, dessen Geruch sehr unangenehm sein würde, auf wohlfeile Weise bis auf die letzten Spuren zu beseitigen.

Hieraus läßt sich nun abnehmen, daß wohl viele Verfahrungsarten angegeben worden sein mögen, um das Stearin, das Palmitin oder das Cocinin und die Kerzen, zu welchen diese Substanzen verwenden, auf eine ökonomische Weise zu fabriciren, und wir wollen nun einige dieser Verfahrungsarten näher kennen lernen. Doch müssen wir beiläufig bemerken, daß sowohl die Kerzen aus reinem Stearin, als auch die Compositionskerzen denen aus festen fetten Säuren nachstehen hinsichtlich der Intensität des Lichtes,

des Geruches und der Salubrität, alle übrigen Bedingungen der Fabrication sonst als gleich angenommen. Aber sie werden auch, wie schon bemerkt worden, um einen geringern Preis verkauft und haben folglich die Bestimmung, bescheidenere Bedürfnisse zu befriedigen.

Schon lange Zeit hat Braconnot von der Darstellung einer Substanz gesprochen, welche er Ceromimèn nennt und welche er sowohl für die Zwecke der Beleuchtung, als für die Seifenfabrication aus den thierischen Fettsubstanzen auf folgende Weise gewinnt:

Der Talg oder die Fettsubstanz, aus welcher man die feste Substanz ausziehen will, wird in einer veränderlichen Quantität von wesentlichem Terpenthinöl aufgelös't. Diese Mischung wird dann in kleine Kästen gebracht, die inwendig mit Filz überzogen und deren Boden und Seitenwände mit einer Menge kleiner Löcher versehen sind. In diesem Zustande wird sie einem gesteigerten und starken Drucke unterworfen, der das zugesetzte Terpenthinöl und den flüssigen Theil der Fettsubstanz auspreßt. Nachdem Alles gut ausgepreßt worden ist und abgetropft hat, nimmt man die feste Portion aus den Kästen und kocht sie gelind mit Wasser, um ihr den Terpenthinölgeruch zu entziehen; alsdann erhält man sie mit frisch bereiteter Knochenkohle einige Stunden in Schmelzung. Auf diese Weise dargestellt, hat der feste Fettkörper eine blendendweiße Farbe, ist halbdurchsichtig, trocken, hart, ohne Geschmack und ohne Geruch.

Diese für die Zwecke der Beleuchtung sehr geeignete Substanz kann indessen in dieser Gestalt nicht wegen ihrer Zerbrechlichkeit für diesen Zweck verwendet werden, denn sie läßt sich weder verarbeiten, noch transportiren. Es gelingt manchmal, ihr eine ge-

wisse Geschmeidigkeit oder Zähigkeit zu verleihen, wenn man sie mit ein Wenig Chlor oder Salzsäure in Berührung bringt, oder mit dem fünften Theile ihres Gewichtes Bienenwachs verbindet, wodurch man dasselbe Resultat erlangt. Alsdann kann man daraus Kerzen von sehr guter Qualität gießen.

Das ausgepreßte Oel oder der flüssige oder lösliche Theil des Talges enthält noch, außer dem Terpenthinöl, welches man durch die Destillation abscheiden kann, eine ziemlich ansehnliche Quantität in Lösung mit fortgerissener fester Substanz. Man bleicht es mit Knochenkohle und benutzt es zur Seifenfabrication.

In der neuern Zeit ist in Frankreich und England besonders beim Palmöl ein Verfahren angewendet worden, um durch Schmelzen und langsames, allmähliges Erkalten die feste neutrale Fettsubstanz von der flüssigen abzuscheiden. Man nimmt für diesen Zweck rohes Palmöl, sowie es aus Afrika eingeführt wird, oder wenn man es für vortheilhafter hält, vorher gebleichtes Palmöl, und eine sehr beträchtliche Masse dieses rohen oder gebleichten Oeles wird in gußeiserne Kufen oder andere Gefäße gegeben und ungefähr auf 100° C. erhitzt, bei welcher Temperatur man es ziemlich eine Stunde lang erhält. Nachher schöpft man es in hölzerne oder andere Gefäße über, in welchen man es ganz langsam erkalten und ruhig stehen läßt, bis der Anfang der Krystallisation sich eingestellt hat. In diesem Zustande wird die erstarrte Masse in Quantitäten von 8 bis 15 Kilogrammen in wollene Preßtücher eingeschlagen und unter der hydraulischen Presse anfangs einem schwachen und mäßigen Drucke ausgesetzt, wobei ungefähr der dritte Theil, der aus fast reinem Olein besteht, in flüssiger Gestalt abfließt. Die bei-

den anderen Drittel der Masse bleiben in den Preßtüchern im festen Zustande zurück.

Da man indessen allgemein annimmt, daß das Palmöl ungefähr 69 Procent Oleïn und 31 Procent Palmitin oder feste Substanzen enthält, so geht daraus hervor, daß noch die Hälfte des Oleïns in den festen Preßkuchen enthalten ist, nachdem sie dem ersten Pressen unterlegen haben.

Um eine neue Abscheidung des Oleïnantheiles zu erleichtern, der noch im Palmitin rückständig ist, so werden die Preßkuchen in einer Kufe von Neuem drei bis vier Stunden lang auf 100° C. erwärmt. Alsdann schöpft man die flüssige Masse abermals in hölzerne Gefäße über, wo man sie langsam erkalten und zum zweiten Male krystallisiren läßt.

Die Fettsubstanz wird nochmals in Massen von 8 bis 15 Kilogrammen in wollene Preßtücher geschlagen, dann in einen Sack von härenem Gewebe zwischen zwei gußeiserne Platten gebracht und in einer hydraulischen Presse von großer Kraft einer zweiten Pressung unterworfen. Bei diesem zweiten Pressen müssen die wollenen Tücher, die härenen Säcke und die gußeisernen Platten, ehe sie in die Presse kommen, oder während sie sich in der Presse befinden, erwärmt werden.

Während der zweiten warmen Pressung fließt ein kleiner Theil der festen Fettsubstanz mit dem flüssigen Olein ab. In diesem Falle wird das ausgepreßte Oleïn einer neuen Palmölmasse zugesetzt, welche noch keiner Operation unterlegen hat. Die Preßkuchen, welche nach dieser warmen Pressung in den wollenen Preßtüchern zurückbleiben, bestehen aus den festen Substanzen, welche das Palmöl enthält, nämlich aus dem Palmitin. Man hat gefunden, daß 100 Kilogramme rohes Palmöl des Handels bei die-

fer Behandlung gegen 30 Procent Palmitin und ungefähr 68 Procent Oleïn liefern. Letztere durch dieses Verfahren erhaltene Substanz verliert nichts von ihrem Werthe, wie es der Fall sein würde, wenn man das alte Verfahren der Verseifung angewendet hätte; ja man hat sogar gefunden, daß sich dieses Oleïn ebenso gut zur Seifenfabrication eignet, als das rohe Palmöl selbst, indem es noch keine chemische Reaction erfahren hat; nur muß man es erst bleichen, wenn man daraus weiße Seife fabriciren will.

Nun müssen die Palmitinkuchen, welche nach der zweiten oder warmen Pressung in den wollenen Preßtüchern zurückbleiben, erst gebleicht werden, wenn das Palmöl, aus denen man sie dargestellt hat, dieser Operation nicht vorher unterlegen hat.

Das Bleichen des Palmitins oder der festen Fettsubstanzen wird weder durch Chlor, Mangan oder Schwefel bewirkt, sondern durch ein ganz anderes und neues Verfahren.

Die Palmitinkuchen werden nämlich in einer Kufe geschmolzen und bei einer Temperatur von ziemlich 100° C. erhalten. Wenn die Masse sich in einem Zustande vollkommener Flüssigkeit befindet, so gießt man sie in einen Trog oder eine Rinne, welche man beständig mit einem Strome kalten, ganz reinen Wassers in dem Verhältnisse von zwei Theilen Wasser auf einen Theil Palmitin speis't, so daß letzteres beständig einem doppelten Volumen Wasser begegnet. Dadurch erstarrt das Palmitin augenblicklich und wird in ganz kleine Theilchen oder kleine Krystalle verwandelt. Das Wasser, welches das Palmitin in diesem Zustande mit sich fortnimmt, läuft in eine Kufe, aus welcher man die krystallisirte Fettsubstanz aushebt, sie der Wirkung der Luft und des Lich-

tes ansetzt, wodurch sie in kurzer Zeit völlig gebleicht wird.

Die festen Substanzen, nämlich das Palmitin, werden dann in einer mit Wasser gefüllten und mit Blei gefütterten Kufe abermals geschmolzen. Dieses Wasser wird durch Dampf erwärmt, und man setzt demselben eine kleine Quantität Schwefelsäure, ungefähr in dem Verhältnisse von 2 Kilogrammen der letztern auf 100 Kilogramme Fettsubstanz, zu, um letztere von allen Eisentheilchen oder anderen fremden Substanzen zu befreien, die vielleicht während der verschiedenen Heizoperationen hineingelangt sein können. Nachdem die Masse auf diese Weise gereinigt worden ist, bringt man sie in ein anderes Gefäß, wo man sie von Neuem in Wasser schmelzt, mit Zusatz von zehn Eiweißen auf je 100 Kilogramme Palmitin oder feste Fettsubstanz. Man läßt Alles ungefähr eine Stunde kochen, rührt dabei sorgfältig um, überläßt dann die Masse der Ruhe, damit sich die Unreinigkeiten auf dem Boden des Gefäßes absetzen können. Man gießt dann das Palmitin in Formen, und nachdem es fest geworden ist, findet man eine schöne weiße und krystallisirte Fettsubstanz, die sogleich zu Kerzen verarbeitet werden kann.

Dieses Verfahren leidet auch Anwendung auf das Bleichen des Stearins, welches aus anderen Fettsubstanzen dargestellt worden ist.

Wenn man aus Palmitin Kerzen fabricirt, so bereitet man die Dochte auf die Weise vor, daß man 1 Theil gut pulverisirte Borsäure in 24 Theilen Alkohol oder verdünnter Schwefelsäure auflöst, die Dochte 12 Stunden lang in diese Flüssigkeit legt, sie dann sanft ausdrückt, um die überflüssige Flüssigkeit, die zu einer andern Operation dienen kann, zu beseitigen, und trocknet die Dochte alsdann.

Wir lassen nun eine von Herrn Durwerin erfundene Verbesserung, das Oleïn vom Stearin durch Pressen abzuscheiden, folgen, welche er sich im Jahre 1846 für England patentiren ließ. Diese Verbesserung hat auch zum Zweck, die Oleïnsäure von der Stearinsäure zu trennen.

Behufs der Trennung des Oleïns vom Stearin bringt er den Talg in wollene Säcke, die in einem besondern Apparat ausgepreßt werden.

Dieser Apparat besteht aus einem gußeisernen Cylinder, der auf seinem Umfange durchlöchert ist und einen zweiten durchlöcherten Cylinder von Zink aufnimmt. Den Raum zwischen den zwei Cylindern nimmt ein gefilzter Zeug ein. Zwischen den Säcken befinden sich die Diaphragmen in folgender Ordnung: Zuerst ein Stück Filz, bedeckt mit einer durchlöcherten Zinkplatte, dann ein Drahtgewebe, hierauf wieder eine Zinkplatte und zuletzt ein Stück Filz.

Wenn der Apparat mit Säcken und Zwischenwänden, wie in Fig. 46 geordnet, angefüllt ist, so wird ganz obendrauf ein letzter Sack, mit Holzsägespänen angefüllt, gelegt, und auf diesen ein Holzblock, auf welchen die hydraulische Presse ihre Wirkung ausübt.

Mit dieser Vorrichtung werden zwei Pressungen vorgenommen, eine bei 22° C., die andere bei 35° C.

Erklärung der Figuren.

Fig. 46 verticaler Durchschnitt des mit Säcken angefüllten Apparates. Fig. 47 horizontaler Durchschnitt desselben.

A gußeiserner Cylinder, mit starken eisernen Reifen a umgeben, auf seinem Umfange durchlöchert.

B gefilzter Zeug, an der Innenwand des Cylinders anliegend.

C durchlöcherter Zinkcylinder.

E, E nach obiger Beschreibung zusammengesetzte Zwischenwände.

F, F Säcke von grober Leinwand, worin sich die Fettsubstanz befindet.

G mit Holzsägespänen angefüllter Sack.

H Holzblock, auf welchen die hydraulische Presse wirkt.

Die unterste Scheidewand b liegt auf dem Plateau der Presse auf, wie bei K Fig. 48 zu sehen ist. Wenn der Cylinder entleert werden soll, wird zuerst der Holzblock H abgenommen und der Apparat mittelst zweier Ketten herausgezogen, welche oben an der Presse befestigt sind und in die Haken c eingreifen. Der Cylinder ruht mittelst vier Trägern d auf einem hölzernen Untergestell.

Figur 48 ist ein verticaler und Figur 49 ein horizontaler Durchschnitt einer Abänderung obigen Apparates.

A hölzerner Cylinder, mit eisernen Reifen a, a gebunden.

L L Nuth an der Innenseite des Cylinders.

D durchlöchertes Zinkblech, welches vor der Nuth liegt. Zwischen diesem Zinkblech und einem zweiten C befindet sich ein gefilzter Zeug.

Bei diesem System benutzte man, statt des Drahtgewebes, Schnüre zu den Zwischenwänden. In Fig. 49 bezeichnet 1 Schnüre, 2 durchlöcherte Zinkplatte, 3 Stück Filz.

Die übrigen Bezeichnungen entsprechen der Erklärung von Fig. 46.

Der soeben beschriebene Apparat hat zum Zweck, das Oleïn vollkommen klar auszuziehen und trocknes;

bei 48° C. schmelzendes Stearin zu erhalten, woraus man ebenso harte Kerzen verfertigen kann, wie aus Stearinsäure.

Oft ist es von Nutzen, die Fettsubstanzen zu filtriren, um reinere Producte zu gewinnen. Hiezu bedient sich Durnerin folgender Vorrichtung:

Fig. 50 zeigt diesen Apparat im Aufrisse und Fig. 51 in der obern Ansicht. Fig. 52 ist der Verticaldurchschnitt und Fig. 53 der horizontale Durchschnitt desselben, auf der Linie A B Fig. 7.

Der Apparat ist aus zwei Theilen zusammengesetzt, welche mittelst Bolzen a, a verbunden sind; unten ist er verschlossen. Innerlich besteht er aus drei Abtheilungen; E Abtheilung, in welche die zu filtrirende Masse kommt. O ein Rohr, welches mit einem andern Gefäße, das in der Figur nicht abgebildet und über dem Filter angebracht ist, in Verbindung steht; es wird mittelst dieses Rohres ein Druck auf die zu filtrirende Masse hervorgebracht.

H filtrirendes Medium, in Holzsägespänen, Papierzeug, Baumwolle, oder sonst einer geeigneten Substanz bestehend. Diese Substanzen werden auf der Platte I ausgebreitet, welche mit einem gefilzten Zeuge b bedeckt wird.

J durchlöcherte Platte, welche ebenfalls mit einem Filze belegt und auf die filtrirende Masse gesetzt wird.

N Schraube, die durch eine Mutter in dem Querstück M geht und auf die Platte J wirkt, welche das Filtrirmaterial comprimirt. Der Druck treibt die Flüssigkeit durch dieses Material hindurch; sie steigt über die Platte in die Abtheilung K hinauf, aus welcher sie durch die Röhre L in einen dazu vorgerichteten Recipienten abläuft.

G Lufthahn der Abtheilung E. Wenn die Flüssigkeit abzufließen beginnt, wird dieser Hahn geschlossen.

F ein anderer Hahn, zum Entleeren der Abtheilung B.

B doppelter Boden, mit Wasser gefüllt, welches mittelst der Röhren C, D durch Dampf geheizt wird.

A Gestell, auf welchem der Apparat ruht.

Behandlung des Apparates. Man gießt den Talg, nachdem man ihn vorher in der Wärme schmelzen ließ, in das über dem Apparate befindliche Reservoir, läßt das im Doppelboden befindliche Wasser so lange sieden, bis etwas Dampf in die Abtheilung K hinaufgelangt, öffnet alsdann den Hahn P, worauf der Talg aus dem Rohre O in die Abtheilung E gelangt und die Luft durch den Hahn G austreibt, der alsdann geschlossen wird.

Die filtrirte Fettsubstanz steigt vermöge des durch Drehen der Schraube hervorgebrachten Druckes in die Abtheilung K hinauf und läuft durch das Rohr L ab.

Um den Talg zu bleichen und vom Geruche zu befreien, kann man sich folgenden Verfahrens bedienen:

Man läßt den Talg anderthalb Stunden lang mit 5 Procent seines Gewichtes gepülverter Knochenkohle kochen, dann das Gemenge einige Stunden lang ruhig stehen, wobei sich die Kohle größtentheils absetzt; die hierauf in dem beschriebenen Apparate filtrirte Fettsubstanz ist dann ganz weiß und geruchlos.

Um den Preis der Kerzen aus festen fetten Säuren zu vermindern, macht man häufig Mischungen von warm gepreßten Säuren mit blos kalt gepreßten Säuren. Man fabricirt auf diese Weise sehr schöne Kerzen, die mit denen erster Qualität den Vergleich

enthalten und die im Preise verschieden sind, je nach dem Verhältnisse ihrer Bestandtheile.

In einigen Fabriken begnügt man sich auch mit einer kalten Pressung, durch welche man eine trockne und harte, gut brennende Masse erhält, die sich indessen von den reinen fetten Säuren durch einen schwachen Talggeruch unterscheidet, den sie behält. Man hat behauptet, daß dieser Geruch übrigens um desto schwächer sei, je weniger Masse man in die Säcke gegeben und je längere Zeit man dieselbe in der Presse gelassen habe; aber dann wird bei dem Verfahren nichts mehr erspart und folglich bei dem gegenwärtigen Zustande dieser Industrie nichts mehr gewonnen.

In anderen Fällen mischt man, wie wir bereits bemerkt haben, die blos kalt gepreßten festen fetten Säuren, oder auch die erst kalt und dann warm gepreßten Säuren mit Stearin, Palmitin oder Cocinin und macht überhaupt mit diesen Substanzen Mischungen in außerordentlich verschiedenen Verhältnissen. Endlich hat man auch aus letzteren Substanzen allein, aber mittelst der angegebenen Verfahrungsarten im höchsten Grade gereinigt, Kerzen fabricirt.

Zwei sehr bekannte Fabricanten, die Herren Wilson und Gwynne, machen ihre Compositionskerzen aus einer Mischung von fetten Säuren und Cocinin, oder einer andern nicht sauren Fettsubstanz. Ihre fetten Säuren gewinnen sie durch das gewöhnliche Verseifungsverfahren. Diese Compositionskerzen werden dargestellt aus zwei Theilen fetter Säuren, aus Talg oder Palmöl mittelst Pressung und Destillation gewonnen, und einem Theile Cocinin, oder bei wohlfeilen Kerzen aus zwei Theilen nicht gepreßter fetter Säuren und einem Theile rohem Cocosnußöl, welcher Mischung, um sie inniger zu machen, und

damit das Fabricat keinen öligen Griff erhalte, 8 Procent Wachs zugesetzt werden.

Wenn man, nach Wilson, sich zu den Compositionskerzen destillirter fetter Säuren bedient, indem man sie entweder mit den nicht destillirten fetten Säuren verbindet, oder letztere damit ersetzt, so kann man mit geringen Kosten den nöthigen Grad der Weiße und der Härte erlangen, indem die Destillation eine sehr kräftige bleichende Wirkung auf diese Substanzen ausübt.

Will man, z. B., mit Palmöl operiren, so verwandelt man dasselbe zuerst durch den Verseifungsproceß in fette Säure. Diese Säure wird destillirt, und das granulirte und kalt gepreßte Product der Destillation liefert die Palmitinsäure und ein schwach gefärbtes Oel. Diese Palmitinsäure wird nun zu den Compositionskerzen genommen, indem man sie mit Cocinin oder einer andern nicht sauren Fettsubstanz vermischt. Will man eine wohlfeilere Masse, so verwendet man das ganze rohe Product der Destillation, indem man es mit seinem halben Gewichte Stearinsäure aus destillirtem und kalt gepreßtem Talge vermischt. Operirt man mit Talg, so befreit man ihn durch Pressung und künstliche Kälte, wenn sich dieses nöthig macht, von einem großen Theile seines Oleïns; das Oleïn wird der Ruhe überlassen und dann, mit Anwendung künstlicher Kälte, von Neuem gepreßt, um den Antheil fester Substanz zu gewinnen, den es noch enthalten kann. Man fügt ihn den anderen festen Substanzen hinzu, die Mischung wird in fette Säuren verwandelt und destillirt, und endlich das ganze Ergebniß der Destillation zu Compositionskerzen verwendet; oder wünscht man einen größern Grad der Härte, so wird das Destillat unter die Presse gebracht, um den festesten Theil aus dem-

selben auszuziehen, den man dann mit den anderen Substanzen vermischt und zu Kerzen verwendet.

Da die Stearin- und Palmitinsäure nach der Destillation krystallinischer sind, als wenn sie nicht destillirt worden wären, so setzt man der Mischung, wenn daraus Compositionskerzen fabricirt werden sollen, 2 bis 4 Procent Wachs dem Gewichte nach zu, um die Mischung der fetten Säure mit der nicht sauren Fettsubstanz zu begünstigen.

Man hat auch ganz neuerdings den Versuch gemacht, bei der Kerzenfabrication Ricinusöl mit zu verwenden, indem man es nämlich mit der Margarin- und Stearinsäure verbindet. Ein englischer Fabricant, Namens Childs, welcher die Benutzung dieser Substanz zuerst in Vorschlag gebracht hat, verbindet für diesen Zweck zwei Gewichtstheile Ricinusöl mit zwei Theilen Stearinsäure. Bei der Kerzenfabrication giebt er dem ausgepreßten Ricinusöl den Vorzug und stellt auch daraus Kerzen geringerer Qualität dar, indem er dieses Oel mit Stearin, Margarin, oder selbst mit Talg in dem Verhältnisse von zwei Theilen der letztgenannten Substanzen auf einen Theil Oel vermischt.

Dieses wäre ungefähr, was wir über die Fabrication des Stearins, des Palmitins und des Cocinins, sowie über diejenige der Compositionskerzen bemerken wollten. Die Chemie stellt übrigens gegenwärtig einen großen Reichthum von Materialien zur Verfügung des Fabricanten, so daß dieser leicht eine große Menge von Zusammensetzungen für wohlfeilere Kerzen als diejenigen aus reinen festen fetten Säuren, je nach den Oertlichkeiten, den Umständen und der Beschaffenheit seines Absatzes, herstellen kann. Dieses ist übrigens eine rein commercielle Frage,

welche die Technologie nichts mehr angeht und mit der wir uns folglich nicht zu beschäftigen haben.

Nur glauben wir noch hinzufügen zu müssen, daß das Margaron, das Stearon und andere ähnliche Producte der Fettkörper, welche man ohne Zweifel entdecken wird, in der nächsten Zeit eine wichtige Rolle in der Kerzenfabrication spielen dürften, und um die Zusammensetzungsformeln zu erleichtern, wollen wir deshalb hier in Kürze die Schmelzpuncte der verschiedenen Fettkörper animalischen oder vegetabilischen Ursprungs zusammenstellen, deren Kenntniß für den Fabricanten den meisten Werth haben.

Stearon	86° C.
Margaron	77° C.
Stearinsäure	75° C.
Stearin	62° C.
Margarinsäure	60° C.
Palmitinsäure	60° C.
Palmitonsäure	51° C.
Palmitin	48° C.
Margarin	47° C.
Elaïdinsäure	45° C.
Cocinsäure	37° C.
Elaïdin	34° C.
Cocinin	20° C.

Endlich dürfen wir nicht vergessen, daß schon der Vorschlag gemacht worden ist, zur Beleuchtung die Substanzen zu benutzen, welche die Chemie in der neuesten Zeit entdeckt hat und die vermöge ihrer Eigenschaften allerdings für diesen Zweck geeignet erscheinen, wenn man sie entweder im Zustande der Reinheit, oder vermischt mit den festen oder flüssigen fetten Säuren, oder mit den nicht sauren Fettkörpern verwendet, wir meinen nämlich das Naphthalin und das Paraffin.

Das **Naphthalin** ist ein besonderer fester Kohlenwasserstoff, der bei 79° C. schmilzt, bei 212° C. siedet und sich in der Gestalt einer weißen und krystallinischen Substanz darbietet. Man erhält ihn durch Destillation des Steinkohlentheers, und es hat den Anschein, daß man ihn heutiges Tages in sehr reichlicher Menge bei der Fabrication des Leuchtgases und bei der Destillation der bituminösen Schiefer sammeln könnte, um ihn in jeder gewünschten Quantität den Kerzenfabricanten zur Verfügung zu stellen.

Das **Paraffin**, welches man durch die Destillation aller holzigen Substanzen (unter andern des Torfes) gewinnt, welche Oele oder Theere liefern, ist ebenfalls ein fester und krystallinischer Kohlenwasserstoff von reiner weißer Farbe, ohne Geschmack und Geruch, der bei 43 oder 44° C. zu einer farblosen, öligen Flüssigkeit schmilzt und bei einer hohen Temperatur mit einer reinen, weißen Flamme ohne Ruß, Rückstand oder Geruch brennt.

Die Anwendung des Naphthalins und des Paraffins zur Beleuchtung würde also, wenn man dieselben für einen mäßigen Preis darstellen könnte, in der Industrie der Kerzenfabrication einen neuen Gewerbszweig eröffnen und wahrscheinlich wichtige Modificationen in den Formeln ihrer Zusammensetzung herbeiführen.

Siebenzehntes Capitel.

Die Fabrication der Wachs- und Wallrathkerzen, sowie auch der Wachsstöcke.

Das Wachs ist ein eigenthümlicher, dem Talg sehr nahe verwandter Körper, der sich häufig im Pflanzenreiche, theils als ein Ueberzug auf Blättern, jungen Zweigen, Früchten, theils in dem grünen Absatze aus frisch gepreßtem Safte von Gewächsen, im Blüthenstaube und endlich in den Bienenzellen findet; aus letzteren wird es in größerer Menge für den Handel gewonnen. Früher glaubte man allgemein, daß das Wachs von den Bienen blos ausgearbeitet würde, daß sie den Blüthenstaub der Pflanzen verzehrten und das Wachs wieder von sich gäben; man hat sich jedoch überzeugt, daß, wenn man die Bienen blos mit Zucker und Honig füttert, sie dennoch eine beträchtliche Menge Wachs erzeugen, weshalb man annehmen muß, daß sie das Wachs nicht von den Pflanzentheilen aufsammeln. Das Wachs ist ein wirklich secernirter Stoff, ein Product eines eigenthümlichen Organs, welches sich an den Seiten des Hinterleibes befindet. Hebt man die unteren Segmente des Hinterleibes der Arbeitsbienen in die Höhe, so sieht man kleine Taschen und dünne Schuppen Wachs zu Paaren geordnet unter jedem Segment,

aber nicht bei der Königin und den männlichen Bienen. Jede Biene hat acht Taschen.

Wenn die Bienen aus dem Stocke getrieben oder getödtet sind, so wird der wächserne Bau in Stücke geschnitten, wobei schon von selbst das sogenannte **Jungfernhonig** abfließt. Hierauf zerbricht man, wenn nichts mehr abfließt, die Waben und preßt sie in einem Sacke aus, um den letzten Antheil Honig zu erhalten, der allerdings dem ersten an Güte nachsteht und auch Wachs enthält.

Man schmelzt nun das Wachs in Kesseln mit einem kleinen Zusatze von Wasser, wobei sich Schmutz und sonstige fremdartige Körper an dem Boden absetzen; darauf gießt man es in irdene Näpfe und läßt es darin erkalten, schneidet die untere, noch fremdartige Theile enthaltende Schicht mit einem Messer ab und bringt in dieser Gestalt das Wachs als **Wachsböden** in den Handel.

Häufig verfälscht man es durch Zusatz von Harz, Bohnen-, Hafer- oder Kartoffelmehl und Talg, was sich theils durch den Geruch bei'm Schmelzen, den Bodensatz, theils durch Behandlung mit Weingeist erkennen läßt, welcher kalt kein Wachs, wohl aber Harz auflöst; durch Talg wird das Wachs leichter, verliert den körnigen, splitterigen Bruch und giebt dann bei trockner Destillation unreine Benzoësäure (Fettsäure).

Das Wachs in den Bienenstöcken ist nicht immer gleich gefärbt; die Waben junger Bienen sind sehr blaßgelb, fast weiß (**Jungfernwachs**), die gewöhnlichen hochgelb.

Die gelbe Färbung rührt von einem bräunlichgelben, aromatisch riechenden, bitterlich schmeckenden Stoffe her, der sich in heißem Weingeiste löst und durch's Bleichen zerstört werden kann; doch ist die

Bemerkung gemacht worden, daß das aus Weinbau treibenden Gegenden herrührende Wachs sich an der Sonne nicht bleichen läßt.

Das gelbe Wachs hat einen angenehmen Geruch, ein specifisches Gewicht = 0,965, schmilzt bei 61° C., ist bei der mittlern Temperatur nicht spröde, löst sich nicht in kaltem, aber in 50 Theilen kochendem Weingeiste von 0,82 specifischem Gewicht, nicht in kaltem, wohl aber in 10 Theilen kochendem Aether, sowie in erwärmten ätherischen und fetten Oelen auf.

Das Bleichen des Wachses. Hierzu eignet sich nicht ein jedes, und man muß daher von jedem Wachsboden eine kleine Probe nehmen und dieselbe der Sonne aussetzen, um zu sehen, welche Sorte Weißwachs sich daraus darstellen läßt. Das Wachs wird, wenn es gebleicht werden soll, vorher geschmolzen, gereinigt und gebändert. Man schmelzt dasselbe in einem kupfernen verzinnten Kessel, welcher in einer gewissen Höhe vom Boden einen Hahn zum Ablassen des Wassers hat. Man gießt etwas Wasser in den Kessel, läßt es in's Kochen kommen, trägt dann das Wachs stückweise hinein und rührt mit einem Rührscheite fleißig um; ist Alles dünnflüssig, so setzt man auf den Centner Wachs etwa ein Viertelpfund gereinigten Weinstein oder Alaun zu, wodurch sich theils die fremdartigen Materien coaguliren sollen, oder durch welche man das Wasser vom Wachse scheiden will, rührt tüchtig durcheinander und läßt dann das Wachs in Ruhe.

Statt das Wachs in den Kesseln mit Wasser zu schmelzen, kann man sich auch der siedendheißen Wasserdämpfe bedienen, welche man in hölzerne Schmelzbottiche leitet. Auf diese Weise kann man mittelst eines kleinen Dampfkessels und mehrerer Schmelzbottiche in kurzer Zeit eine große Menge

Wachs schmelzen. Hierauf läßt man das Wachs durch das Rohr in ein Faß ab, in welchem man es eine Zeit lang stehen läßt, damit es sich klären könne. Aus demselben wird es in einen Blechkasten gezapft, welcher am tiefsten Puncte mehrere in eine Linie gereihte kleine Löcher hat, durch die das Wachs auf eine hölzerne Walze, die zum Theil in ein Gefäß mit Wasser eintaucht und mittelst einer Kurbel gedreht wird, in dünnen Strahlen fließt. Das Wachs plattet sich hierbei durch sein eigenes Gewicht ab, theils auch dadurch, daß die Walze unausgesetzt um die Achse gedreht wird, und so bildet sie ein zusammenhängendes, dünnes Band mit großer Oberfläche, wodurch es leichter gebleicht wird. Der Bottich, in welchem die Walze liegt, muß einen steten Zufluß von kaltem Wasser haben, da letzteres durch das Wachs immer bald warm wird.

Die Wachsbänder werden dann auf große Rahmen, auf denen Segeltuch aufgespannt ist, und welche an den Seiten mit Kränzen und Einfassungen versehen sind, an sonnigen, gegen Staub geschützten Plätzen ausgebreitet und täglich gewendet, um der Einwirkung des Lichtes und Thaues stets neue Flächen darzubieten. An sehr heißen Tagen begießt man das Wachs mit Fluß- oder Regenwasser.

Wenn die Bleichung nicht mehr fortschreitet, so schmelzt man das Wachs um, bändert es von Neuem und setzt das Bleichen so lange fort, bis das Wachs weiß genug geworden ist. Es gehören dazu, je nach der Witterung, drei bis fünf Wochen.

Hierauf schmelzt man das Wachs zum letzten Male, gießt es durch ein Seidensieb auf einer benetzten Tafel in runde Scheiben und bringt es so in den Handel.

Wenn das gebleichte Wachs bei Regen oder feuchtem Wetter vom Rahmen abgenommen wird, so bekommt es nicht nur einen Stich in's Grauweiße, sondern man hat auch einen Verlust.

Die Schmelzrückstände werden umgeschmolzen und zu mittelfeiner Waare verarbeitet; die abgepreßten, noch immer kleine Mengen Wachs enthaltenden Rückstände werden in Frankreich dem zum Theeren des Tauwerkes dienenden Theer zugesetzt.

Da das eben beschriebene, gewöhnliche Verfahren des Wachsbleichens durch Sonnenlicht und Thau nicht nur sehr zeitraubend, sondern auch sehr vom Wetter abhängig ist, so hat man Versuche mit dem Bleichen durch Chlorgas und chlorigsaure Salze gemacht; es wird aber dadurch das Wachs spröde und brüchig und verliert seine Dehnbarkeit.

Das weiße Wachs ist in der Kälte spröde, splitterig im Bruche, durchscheinend, von unbedeutendem Geruche, einem specifischem Gewichte = 0,966 und schmilzt bei 63° C. Es besteht, nach Saussure, aus 81,607 Kohlenstoff, 13,859 Wasserstoff, 4,534 Sauerstoff, nach Heß aus 81,52 Kohlenstoff, 13,23 Wasserstoff, 5,25 Sauerstoff. Behandelt man Wachs mit kochendem Alkohol, so lös't sich ein großer Theil, das Myricin, nicht auf; ein anderer Theil, das Cerin, lös't sich, scheidet sich aber bei'm Erkalten größtentheils wieder ab.

Das Myricin ($C^{20} H^{40} O$) ist grauweiß, härter und spröder, als Wachs, von 1,0 specifischem Gewicht und schmilzt bei 65° C., läßt sich fast vollständig sublimiren, lös't sich in 200 Theilen siedendem Alkohol auf, wenig in heißem Aether, scheidet sich aus beiden nach dem Erkalten ab, lös't sich dagegen leicht in heißem Terpenthinöl, ohne sich abzuscheiden. Es besteht, nach Heß, aus 81,48 Kohlen-

stoff, 13,30 Wasserstoff, 5,22 Sauerstoff, wird durch Kalilauge nicht verseift, giebt bei trockner Destillation keine Fettsäuren, aber Essigsäure und brenzliches Oel.

Das Cerin ist weiß, von der Härte des Wachses, hat ein specifisches Gewicht von 0,969, schmilzt bei 62° C., löst sich in 42 Theilen kaltem, in einer geringern Menge heißem, absolutem Aether, in 16 Theilen kochendem, absolutem Alkohol, leicht in heißem Terpenthinöl auf, scheidet sich aber nach dem Erkalten dieser Auflösungen zum allergrößten Theil wieder ab. Das Cerin scheint ein Gemisch von einer Fettart und Ceraïn zu sein; es wird durch Kalilauge verseift, es bildet sich Margarinsäure (?), wenig Oleïnsäure, kein Glycerin und Ceraïn; bei trockner Destillation wird etwas Cerin unverändert sublimirt, es bilden sich Margarinsäure und Essigsäure, erstere wird auch durch Behandlung mit Salpetersäure gewonnen. Heß glaubt, die Säure sei nicht Margarinsäure, sondern Ceraïnsäure (C^{20} H^{40} O^{2}, das ist Myricin oder Ceraïn + 2 O). In neuester Zeit will auch Brodie in manchen Wachssorten eine eigenthümliche, in Alkohol lösliche Säure, von ihm Cerotinsäure genannt, gefunden haben.

Ceraïn ist hart, spröde, schmilzt über 70° C., löst sich in kochendem Alkohol, Aether, Terpenthinöl schwer auf, verflüchtigt sich zum Theil unverändert in der Wärme, giebt etwas brenzliches Oel und Essigsäure, wird durch Alkalien nicht verseift und ist, nach Ettling, mit dem Myricin gleich gemischt.

Unterwirft man Wachs einer trocknen Destillation, so gewinnt man, außer den gewöhnlichen Producten, ein Destillat, welches Wachsbutter genannt wird; es ist anfangs flüssig, wird nach und nach dicklich, enthält theils unverändertes Cerin und Myricin, theils brenzliches Oel, Margarin- und Oleïn-

säure; unterwirft man dieselbe der Rectifikation, so gewinnt man das brenzliche Wachsöl rein. Behandelt man Wachs mit Aetzkali- oder Natronlauge, so bildet sich, wenn Natron angewendet wurde, leicht eine harte, seifenartige Masse, welche Myricin, Cerain und ein Wenig margarinsaure Basen enthält; Ammoniakflüssigkeit giebt mit Wachs eine emulsionartige Flüssigkeit.

Im Handel unterscheidet man besonders folgende Sorten Wachs:

A. Europäische.

1) Oesterreichisches Wachs, besonders vom Marchfelde und der Neustädter Haide. Die Mittelsorte wird ungebleicht verarbeitet, die gute oder feine Sorte erfordert 16 bis 18 Tage zum Bleichen. Das gebleichte Wachs wird in feines weißes und mittelweißes unterschieden.

2) Böhmisches Wachs, weich und fast nur zu gelben Kerzen verwendet. Das gebleichte nicht von besonderer Güte.

3) und 4) Mährisches Wachs, roh und gebleicht, aus der Herrschaft Holeschau im Hradischer Kreise. Es ist härter, als galizisches, ungarisches und russisches, erleidet wenig Abgang, wird sehr weiß, bleicht aber langsam. Geringer, als das mährische, ist das schlesische Wachs.

5) Polnisches oder galizisches Wachs in drei Sorten, west- und ostgalizisches und Tarnopoler. Ersteres ist das schlechteste und nicht sehr stark nach Tannen; das zweite ist meist mittelfein, auch fein zum Theil, besonders aus den östlichen Kreisen, wo selbst wegen Anbau von Buchweizen viel Bienenzucht getrieben wird. Die beste Sorte davon ist das rothe,

ziemlich bräungelbe Wachs, aus der Bukowina und Moldau und verliert bei'm Umschmelzen nicht viel mehr, als ein halbes Procent. An dieses schließt sich das Tarnopoler oder podolische Wachs aus den Kreisen Tarnopol 2c., es ist hellgelb und verliert bei'm Umschmelzen 2 bis 3 Procent. Manche Gegenden mit dichten Nadelholzwaldungen liefern auch sogenanntes Waldwachs, eine ganz schlechte Sorte.

6) Ungarisches Wachs, und zwar als bestes das Rosenauer aus dem Kömörer Comitate, dem Ukrainer an Bleichfähigkeit gleich, aber mehr Satz gebend. Außerdem liefert auch das Banat viel Wachs, sowie die Gegend um Fünfkirchen. Alles ungarische Wachs besitzt die Eigenschaft, sich leicht und gut bleichen zu lassen.

7) Siebenbürgisches und walachisches Wachs sind von guter Qualität.

8) Illyrisches Wachs, besonders aus dem Laibacher Kreise.

9) Tyroler Wachs aus dem Pusterthale, der Gegend von Botzen und des Bodensees. Soll sich nicht gut bleichen.

10) Venetianisches Wachs aus der Gegend von Belluno und dem Veronesischen, wovon sich das letztere gut bleichen soll.

11) Hamburger Wachs aus den Haidegegenden an der Niederelbe, nebst hannoverischem, holsteinischem und ostfriesischem.

12) und 13) Ukrainer und podolisches Wachs. Ersteres ist das bessere; letzteres, in drei Sorten von hochrother, gelber und blaßgelber Farbe, aus den podolischen Gouvernements Rußlands, läßt sich gut bleichen. Das hochrothe ist zwar die beste Sorte, in Italien ist jedoch das gelbe beliebter. Aus

Rußland kommen jedoch noch krimmisches, ukrainisches, polnisches u. m. a. als Mittelsorten.

14) Türkisches Wachs aus verschiedenen Theilen der europäischen Türkei, in großen Ballen von Leinen verpackt. Es gilt als die schönste und theuerste aller Wachssorten, namentlich das hochrothe. Die beste Sorte aus Rumelien heißt in Italien Cera zavorra. Gute Sorten sind auch noch das bosnische, salonische, wallachische und moldauische. Das türkische Wachs giebt nur zwei Procent Abgang.

15) Griechisches Wachs vom festen Lande und den Inseln des Archipels.

16) Französisches Wachs, wovon das beste leicht bleichbare aus der Bretagne und Südfrankreich; von geringerer Qualität ist das von Burgund, den Landes und der Gegend von Bordeaux.

17) Spanisches Wachs, wird in zwei- bis dreipfündigen Kuchen, in Säcken und Ballen verpackt, versendet.

18) Baierisches Landwachs und aus anderen Gegenden Deutschlands. In Baiern wird besonders im Landgerichte Beilengries, Kreis Mittelfranken, viel Bienenzucht getrieben; doch macht das Wachs keinen Handelsartikel für den Export.

B. Außereuropäische.

19) Levantinisches Wachs, aus verschiedenen Gegenden der asiatischen Türkei, wovon das gelbe von Smyrna das beste. Sämmtliche Küsten Kleinasiens liefern, weil die Bienen die Blüthen des Rhododendron ponticum finden, Wachs in großer Menge und vorzüglicher Qualität

20) Chinesisches Wachs, rein, aber mager und wenig im Handel. In China und Ostindien giebt es auch eine Art Schildlaus (Coccus ceriferus), dort Latschong genannt, welche Wachs erzeugt. Sie lebt auf einer Rheinweiden- oder Ligusterart, und man hat vor nicht langer Zeit Versuche gemacht, dieses Insect zur Vermehrung der Wachsproduction in Frankreich einheimisch zu machen.

21) und 22) Aegyptisches und berberisches Wachs, wohin auch noch das marokkanische, das sonst über England kam, zu zählen ist. Diese Sorten sind ziemlich körnig, gut, aber unrein.

23) Guineawachs von der Küste Guinea, sehr hart und dem gelben russischen an Güte gleich, wurde früher in Guinea verwendet, um das berberische und marokkanische Wachs fester und bleichbarer zu machen.

24) und 25) Mexikanisches und westindisches Wachs. Ersteres, besonders in Yucatan gewonnen, ist dunkelfarbig und schwierig bleichbar; letzteres, aus Jamaika, wird gewöhnlich in Ballen versendet. Außerdem noch nord- und südamerikanisches von Peru rc. Endlich:

26) Schwarzes Bienenwachs, welches von einer eigenen Art wilder Bienen in Guadaloupe abstammt, läßt sich nicht bleichen.

Der hohe Preis des Wachses bestimmt nicht selten, sowohl das gelbe, als das weiße zu verfälschen, oder zu strecken, und die gebräuchlichsten Zusätze sind:

a) Hammel-, Hirsch- oder anderer Talg. Das Wachs verliert aber dadurch seinen körnigen, splitterigen Bruch, wird weicher und fühlt sich fettig an; auf Seidenzeug getröpfelt, hinterläßt solches Wachs einen Fettfleck, sowie es auch durch den talgartigen Geschmack bei'm Kauen und an dem

Geruche, namentlich bei'm Oeffnen einer lange verschlossen gebliebenen Kiste, erkennbar ist. Es ist dann auch weniger durchscheinend, wird, mit Leinwand gerieben, nicht glänzend und läßt, mit einem scharfen Messer gespänelt, da, wo es geschnitten wurde, keine glänzende Fläche zurück. Ist jedoch der Zusatz nur gering, so ist dessen Ermittelung schwieriger und theils dadurch erkennbar, daß der glimmende Docht einer aus solchem Wachse gefertigten Kerze nach dem Ausblasen Talggeruch verbreitet oder, nach Boudet und Boisenot, durch trockne Destillation, weil reines Wachs bei dieser Behandlung keine Benzoësäure liefert, welche dem Wasser, womit das Destillationsproduct digerirt wird, die Eigenschaft verleiht, durch neutrales essigsaures Blei — Bleizucker — gefällt zu werden. Auf letztere Weise kann ein Zusatz von zwei Procent Talg noch erkannt werden.

b) Stearinsäure. Dieser Zusatz wird in neuester Zeit häufig angewendet und kann leicht durch Kochen des verdächtigen Wachses mit Weingeist ermittelt werden. Der Weingeist löst die Stearinsäure leicht auf, die bei'm Erkalten in krystallinischer Form sich ausscheidet. Auch röthet die Lösung blaues Lackmuspapier, eine Reaction, die jedoch insofern täuschen kann, als, wie schon früher bemerkt, manche Wachssorten Ceratinsäure enthalten. Auch der Aetzlauge kann man sich bedienen, weil durch Erwärmen damit bei Anwesenheit von Stearinsäure sich sogleich eine seifenartige Verbindung bildet, bei reinem Wachse aber nicht so leicht. Endlich auch durch Kochen des fein zertheilten Wachses mit Kalkwasser, welches bei Anwesenheit von Stearinsäure getrübt wird und seine alkalische Reaction verliert.

Für Verfälschungen mit Talg und Stearinsäure schlägt neuerdings Dr. A. Vogel jun. die Anwen-

lung des Chloroforms vor. Nach demselben wird das Wachs in der Kälte durch das Chloroform in zwei Substanzen zerlegt, wovon die eine, den vierten Theil betragend, weich, klebrig und leicht löslich ist, die andere zu drei Viertheilen aber unlöslich bleibt. Da nun Talg und Stearinsäure sich in dem angegebenen Mittel gleichfalls schnell und vollständig in der Kälte lösen, so läßt sich dadurch leicht die Menge von Talg und Stearinsäure im Wachse bestimmen, und man braucht zu dem Ende nur vier Gewichtstheile des zu prüfenden Wachses in einem verschlossenen Fläschchen mit Chloroform zu schütteln, zu filtriren und den Rückstand zu wägen; beträgt derselbe genau drei Viertheile, so war das Wachs rein; wiegt er weniger, so ist das Fehlende Talg und Stearinsäure, und beträgt er mehr, so waren andere Dinge dem Wachse beigemengt. Eine leichte Berechnung ergiebt sodann die Gewichtsprocente.*)

c) **Bohnen-, Hafer-, Kartoffel- und Maismehl**, letzteres besonders im polnischen und russischen Wachse. Ist das Mehl gut eingerührt, so ist dessen Ermittelung nicht so leicht.

d) **Stärkemehl** (nach **Delpech** selbst bis zu zwei Dritteln schon beigemengt gefunden worden).

e) **Ocker und Schwefel**, besonders bei gelbem Wachs. Letztere Verfälschung verräth der Schwefelgeruch beim Erwärmen oder Verbrennen; auch glänzt ein Papier, welches mit solchem Wachse überzogen ist, bei dem Lichte mit einzelnen Puncten.

Ueberhaupt wird Wachs, mit erdigen oder mehligen Substanzen vermengt, von Farbe matt, zerbröckelt leicht in krümliche Stücke und verräth sich auch durch den Geschmack. Am besten läßt sich die

*) Siehe gelehrte Anzeigen der königl. bairischen Academie der Wissenschaften, 1848, Nr. 94.

Verfälschung durch Auflösen in heißem Terpenthinöl erkennen, wo beim Coliren der Zusatz auf dem Seihetuch zurückbleibt. Auch kann man das verfälschte Wachs portionenweise in siedendes Wasser, welches mit zwei Procent concentrirter Schwefelsäure versetzt ist, eintragen, wodurch sich das geschmolzene Wachs auf der Oberfläche des Wassers sammelt, die Zusätze aber zu Boden fallen.

f) Harz und Terpenthin machen das Wachs minder spröde und beim Kauen an die Zähne hängend. Weingeist löst diese Zusätze leicht auf und läßt diese Verfälschung ermitteln.

g) Bleiweiß, nicht selten im Ukrainer Wachse, läßt sich leicht durch die weiße trübe Farbe bei'm Schmelzen und auch dadurch erkennen, daß das Bleiweiß nach einiger Zeit des Schmelzens zu Boden sinkt. Früher hat man auch zu den sogenannten Halbwachskerzen

h) Walrath (sperma ceti) genommen, diesen Zusatz jedoch wegen zu hohem Preise und weil die Kerzen zu schnell verbrennen, wieder aufgegeben.

Außer dem Bienenwachs giebt es noch einige andere, meist vegetabilische Wachsarten, die indessen noch wenig in Gebrauch genommen sind und deßhalb hier in der Kürze nur erwähnt werden sollen.

1. Myricawachs, durch Auskochen der Beeren von der in Nordamerika und am Cap der guten Hoffnung häufig wachsenden Wachs- und Lichtmyrthe (Myrica cerifera, pensylvanica, cordifolia). Es ist schmutziggrün, wird aber durch öfteres Kochen mit Wasser blaßgrün und durch Bleichen an der Sonne weiß; seine Härte und Sprödigkeit übertrifft die des Bienenwachses; auch ist es schwerer und weniger löslich, selbst in heißem Terpenthinöl. Es wird in Amerika zu guten Kerzen verwendet, die nach dem Auslöschen einen angenehmen Myrthengeruch verbrei-

ten. Ein gleiches zu Kerzen brauchbares Wachs, liefern auch die Samenkörner des an den Flußufern von Guiana häufig wachsenden großen Dali's ebenfalls einer Art Myrica.

2. Palmenwachs, welches durch Abschaben des auf der Rinde einer in den Cordilleren vorkommenden Palme, Ceroxylon andicola, sich findenden Ueberzuges gewonnen wird. Das Abgeschabte wird in Wasser ausgekocht, wodurch es nur weicher wird und die Unreinlichkeiten sich absetzen. Das Wachs ist gelblichweiß, geruch- und geschmacklos, porös, zerreiblich, erweicht zwar durch die Handwärme, schmilzt aber erst über 100° C. Von einem gewissen Harze befreit, schmilzt es indessen, nach Boussingault, weit unter 100° C. Es wird mit Talg vermischt zu Lichten verbraucht; an sich brennt es aber schlecht.

3. Brasilianisches Palmenwachs, in zwei Arten, Carnauba und Ocula, vorkommend. Die erste findet sich auf den Blättern einer Palme gleichen Namens als dünne Schicht. Die Blätter werden im Schatten getrocknet, wodurch sich das Wachs abschuppt, das sodann, zusammengeschmolzen, eine graue, geschmacklose, aber angenehm riechende Masse giebt, die jedoch brüchig ist und sich nicht verseift, auch nicht bleichen läßt. Die zweite Art kommt von einem kleinen buschigen Baume am Amazonenstrome und wird aus dessen kugeligen, mit einer rothen Schale überzogenen Früchten durch Zerstoßen und Auskochen mit Wasser gewonnen. Es gleicht sehr dem Bienwachse, hat aber auch viel Aehnlichkeit mit dem von A. v. Humboldt beschriebenen Ibucuiba-Wachs, wird durch Reinigen blendend weiß und giebt Kerzen, die ein glänzendes Licht verbreiten.

4. Wachs des chinesischen Talgbaumes (Croton sebiferum s. moluccanum), durch Auskochen der Samen zu Kerzen brauchbar.

5. Malabarisches oder Pineywachs, auch Pineytalg genannt, ebenfalls durch Auskochen der Früchte oder Samen des auf der Küste von Malabar wachsenden Pineybaumes (Vateria indica) erhalten. Es schmilzt sehr leicht, nähert sich in seinen Eigenschaften dem Stearin und wird theils zu Kerzen, theils, mit dem Harze desselben Baumes zusammengeschmolzen, zum Anstreichen der Boote verwendet.

6. Wachs aus der Milch des Kuh- oder Milchbaumes. Aus der Rinde dieses Baumes (Galactodendron utile Humb.; Urtica Galactodendron), bei den Spaniern Palo de Vaca, Arbol de leche genannt, der an den Seiten der Cordilleren wächst, fließt, wenn dieselbe abgeschnitten wird, ein wie Kuhmilch schmeckender Saft, der sich an den Wunden schnell verdickt, grauweiß wird und dann zu laufen aufhört. Um das Wachs zu gewinnen, wird die Milch gekocht, damit sich das Eiweiß abscheide, und sodann erkältet. Es ist gelblichweiß, durchscheinend, knetbar, schmilzt bei 60° C., brennt gut, läßt sich leicht verseifen und kommt überhaupt dem Bienenwachse wohl am nächsten.

7. Japanisches Wachs (Cera Japonica). Der Ursprung dieses seit mehren Jahren im Handel vorkommenden Wachses ist noch nicht genügend aufgeklärt. Einige glauben, es stamme von einem zu der Familie der Anacardineen (Rhus succedanea L.) gehörigen in Japan wachsenden Baume; Andere, wie Buchner, sind der Meinung, es werde in Nordamerika erzeugt; und noch Andere, wie z. B. Landerer, halten es sogar für Fettwachs. Wahrscheinlich dürften verschiedene Wachsarten unter diesem Namen, wie damit angestellte Versuche ergeben, vorkommen. Man hat dieses Wachs versucht zu Lichten zu verarbeiten, sie brannten aber schlecht.

8. Wachs von der Benincasa cerifera enthält 29 Procent Harz.

9. Wachs aus den Knospen der Schwarzpappel bildet weiße, perlmutterglänzende Flocken, welche über 100° C. schmelzen, sich in heißem Weingeist, in kaltem und warmem Aether auflösen.

10 Wachs aus der rohen Seide ist gelblich, fast brüchig, schmilzt bei 75 bis 80° C., ist in 300 — 400 Theilen kochendem Weingeist von 0,82 specif. Schwere, leicht in Alkalien und Seifenwasser löslich.

11. Wachs aus den Wachholderbeeren wird durch Auskochen mit Weingeist erhalten, ist grau, spröde, pulverisirbar, schmilzt gegen 100° C., löst sich reichlich in heißem Weingeist und Aether, in flüchtigen und fetten Oelen auf, ist nicht verseifbar.

Die ohne Bienen aus dem Pflanzenreiche gesammelten Wachsarten sind im Allgemeinen in der Kälte viel spröder, leichter schmelzbar, brennen nicht so hell, wie gebleichtes Wachs und verlangen zur Haltbarkeit der Kerzen immer einen Zusatz von Talg.

Die Fabrication der Wachskerzen.

Zu den Dochten für Wachskerzen wird feineres, ganz gleich gesponnenes Baumwollengarn genommen und ihnen nur diejenige Dicke (durch die Zahl der Fäden) gegeben, welche hinreicht, bei mäßig warmer Temperatur des Zimmers das am Dochte geschmolzene Wachs aufzusaugen, so daß der obere Theil der brennenden Kerze nur einen flach vertieften Kelch bildet, ohne daß sich geschmolzenes Wachs in letzterem anhäuft. Ist das Wachs schlecht, oder mit Talg versetzt, nämlich leichter schmelzbar, so muß in diesem Verhältniß auch die Dicke des Dochtes zunehmen. Die Dochte müssen vor Staub und Unreinigkeit jeder Art wohl verwahrt werden, weil diese fremden Kör-

ver Kohlen- und Aschenabsätze (Kohlenschwamm) am Dochte bewirken. Vor der Verwendung werden sie gut ausgetrocknet und erwärmt, damit sie das Wachs beim ersten Tränken leicht und gleichförmig annehmen, weßhalb man sie in einem blechernen Kasten, der auf einen erwärmten Ort gestellt wird, vorher aufbewahren kann.

Die gewöhnliche Art der Verfertigung der Wachskerzen ist jene mittelst des Angießens. Die Dochte werden nämlich an den an der Peripherie eines frei schwebenden Reifes oder Kranzes befestigten Haken aufgehängt und mit dem über einem Ofen flüssig erhaltenen Wachs wiederholt begossen, bis sie von letzterem so viel aufgenommen haben, als zu ihrer Dicke hinreichend ist, wobei ihnen die cylindrische Gestalt durch Ausrollen auf dem Rollstische gegeben wird.

Der Ofen mit dem Schmelzgefäße zum Auslassen des Wachses ist in den Figuren 54 und 55 vorgestellt, wovon Fig. 55 die perspectivische Ansicht und Fig. 54 den senkrechten Durchschnitt vorstellt. Der Ofen A ist von Eisenblech; in demselben ist die Kohlenpianne B aufgestellt. Der obere Theil des Ofens ist durch die kupferne, stark verzinnte Schale C, die als Schmelzgefäß dient, geschlossen; auf dem Rande derselben ist von verzinntem Eisenblech ein Kranz D aufgesetzt, der einen Ausguß E hat und an der Seite bei F gleichfalls ausgeschnitten ist, damit die an dem Kranze hängenden Kerzen hier frei ein- und austreten können. Sonst giebt man auch dieser Gießpfanne die in den Fing. 56 und 57 dargestellte Form mit einem kreisförmigen breiten Rande dessen Durchmesser a b etwa drei Fuß beträgt. Dieser Kessel kann dann, wie in Fig. 57, auf einen gemauerten Ofen aufgesetzt werden, in dessen Heizöffnung A die Kohlenpfanne eingesetzt wird. An diesem Ofen läßt sich seitwärts ein in den Rauchfang ein-

windendes Blechrohr zum Abzuge des Kohlendunstes anbringen.

Der Kranz G, Fig. 58 aus Holz oder starkem Eisenblech ist am äußern Umkreis mit eisernen Häkchen, etwa 36 an der Zahl, versehen, die etwa 2 Zoll von einander abstehen: der Durchmesser dieses Kranzes beträgt daher etwa zwei Fuß. Er ist durch die an der Peripherie befestigten Schnüre mittelst eines Hakens in das Seil H eingehängt, das oben an der Decke über eine Rolle geht, so daß der Kranz in die gehörige Höhe gestellt werden kann, damit die Kerzen über dem Schmelzgefäße durchgehen können, ohne letzteres zu berühren. Sonst wird die senkrechte Einrichtung auch so getroffen, daß man neben dem Ofen eine senkrechte, oben und unten in ihren Zapfen sich drehende Welle aufstellt, in welcher zwei oder drei hölzerne Arme horizontal eingefügt sind, an welchen der Kranz aufgehängt ist, so daß, wenn das Angießen an dem einen beendigt ist, durch das Umdrehen der senkrechten Welle der Kranz am andern Arme über das Schmelzgefäß gebracht wird.

Das Schmelzen des Wachses geschieht bei mäßiger Wärme und unter allmäligem Hinzufügen neuer Wachsscheiben während der Arbeit, so daß immer, um die Temperatur hinreichend gleichförmig zu erhalten, einige ungeschmolzene Scheiben in dem Gefäße vorhanden sind. Der Löffel, der zum Angießen der Kerzen dient, ist in der Fig. 59 abgebildet.

Das Angießen kann auf zweierlei Art vorgenommen werden. Nach der ersten werden die Dochte zuerst mit Wachs getränkt, dann zur Hälfte mit Wachs angegossen (angefangen), hierauf umgekehrt aufgehängt (gestürzt) und auch die andere Hälfte durch Angießen beendigt (fertig gemacht). Nach der zweiten Methode wird die Kerze nur immer in

einer und derselben Lage sowohl angefangen (vorgegossen), als auch fertig gemacht.

1) Um nach der ersten Methode die Dochte zu tränken, werden sie, nachdem sie vorher in einem blechernen, von unten mit etwas Kohlenfeuer geheizten Ofen erwärmt worden sind, mit ihrer Schlinge in die Häkchen des Kranzes eingehängt, mit dem Löffel flüssiges Wachs geschöpft, das zu dieser ersten Arbeit heißer sein muß, als für das fernerhin folgende Angießen, auch der größern Flüssigkeit wegen mit etwas Talg versetzt sein kann, und der gerade über der Schmelzpfanne befindliche Docht etwa 1¼ Zoll unter dem Anfange der Schlinge damit begossen, indem der Arbeiter mit zwei Fingern der linken Hand an der Schlinge fassend, ihn um seine Achse dreht, damit das Wachs auf allen Seiten gleichmäßig eindringe. Er dreht dann den Kranz um einen Docht weiter um, begießt auch diesen, indem er ihn zwischen den Fingern umdreht u. s. f. Ist der Kranz auf diese Art beendigt, so wird ein zweiter, unterdessen mit Dochten versehener an dessen Stelle gebracht und wie vorher verfahren, bis die erforderliche Anzahl von Dochten fertig ist. Die so getränkten Dochte werden nun, packetweise in Papier gewickelt, zur weitern Fabrication aufbewahrt.

Bevor die getränkten Dochte an die Haken des Kranzes, welche vorher mit Schlingen von dünnen Bindfäden versehen worden sind, eingehängt werden, müssen ihre Dochtschlingen mit cylindrischen Hülsen (Hütchen) von verzinntem Blech bedeckt werden, damit diese Schlingen, die beim Anhängen der Kerzen nach abwärts kommen, beim Begießen vom Wachse frei bleiben. Diese Hülsen haben die Länge jener Schlingen (1¼ Zoll) und sind nicht weiter, als daß der Docht gerade durch geht. Die Dochtschlinge wird in dieselben mittelst eines Häkchens von dünnem

Draht eingezogen, so daß an dem Ende der Hülse nichts davon hervorsteht. Nun werden die Dochte mit dem andern Ende ein Wenig in das geschmolzene Wachs eingetaucht und an die Fäden des Kranzes durch Andrücken mit den Fingern angeklebt; die blechernen Hülsen befinden sich also unten am Dochte. Man begießt nun einen Docht um den andern mit dem flüssigen Wachse, indem man unter dem obern Ende des Dochtes, den man oben an der Schlinge faßt, das Wachs angießt und dabei den Docht eben so umdreht und übrigens ebenso verfährt, wie bei dem ersten Tränken. Bis die Kerze, welche zuerst den Anguß erhalten hat, mittelst der Umdrehung des Kranzes wieder über den Rand des Schmelzkessels zurückkehrt, ist sie hinreichend erkaltet, um auf dieselbe Art den zweiten Anguß zu erhalten, und sofort die übrigen, bis die Kerze an dem untern Ende die hinreichende Dicke erhalten hat.

Der Kranz wird nunmehr abgenommen und neben den Rolltisch gehängt, wo ein Arbeiter die angefangenen Kerzen herunternimmt, sie zwischen eine doppelt zusammengelegte wollene Decke legt, damit sie ihre Wärme behalten, sie einzeln auf die mit Wasser benetzte Tafel legt und rollt, damit sie rund werden. Ein anderer Arbeiter nimmt die Kerzen und löst die Hütchen oder Hülsen von der Dochtschlinge ab, indem er das über denselben angesetzte Wachs mit einem hölzernen Messer (einen Fuß lang, vier Zoll breit, an der Schneide doppelt zugeschärft) abschneidet, die blecherne Hülse herauszieht, dann mit einem ähnlichen kleinen Messer (dem Kopfmesser) beim Anfange der Dochtschlinge etwa einen halben Zoll breit Wachs in der Art abstreift, daß dadurch der conische Hals der Kerze, aus welchem die Dochtschlinge hervortritt, gebildet wird. Sind sämmtliche

der Gießpfanne entfernt wird und, noch am denselben hängend, unter der Dochtschlinge oder am obern Ende mit dem conischen Kragen durch Andrücken des Daumens und Zeigefingers versehen, dann sogleich auf den Rolltisch gebracht und hier rund gerollt. Das Rollbret besteht hier aus einem etwa 20 Zoll langen und etwa 8 Zoll breiten halbcylindrischen Stücke Holz (Fig. 61), das der Arbeiter an beiden Enden faßt und die Kerzen mit der krummen Fläche ausrollt, indem er den Halbcylinder dabei etwas um seine Achse dreht.

Die vorgegossenen Kerzen werden nun neuerdings auf den Kranz aufgehängt und dann durch weiteres Angießen fertig gemacht, indem der Arbeiter darauf sieht, mittelst der Richtung des Gießlöffels nun den untern Theil mehr mit Wachs zu versehen, als den obern. Haben die Kerzen die gehörige Dicke erreicht, so kommen sie sogleich auf den Rolltisch, werden hier cylindrisch ausgerollt, unten (wie bei der ersten Methode) abgeschnitten, auf die Seite gelegt und nach dem Erkalten drei bis vier Tage in die Luft gehängt.

Das Gießen der Tafelkerzen. Die Kerzen können auch durch Gießen verfertigt werden, und man befolgt dabei dasselbe Verfahren, wie bei den Talgkerzen. Die vorher auf die angegebene Weise getränkten Dochte werden in die Lichtformen eingezogen, und das bei mäßiger Wärme, am besten über dem Wasserbade, geschmolzene Wachs eingegossen. Gläserne Formen eignen sich dazu am besten, sowohl wegen der glatten Außenfläche, die sie den Kerzen geben, als auch, weil Letztere nach dem Erkalten leicht herausgehen. Bei den zinnernen Kapselformen, die ebenfalls dazu brauchbar sind, wird es meistens nothwendig, sie nach dem Erkalten einen Augenblick in heißes Wasser zu tauchen und das Herausgehen der Kerzen zu erleichtern.

Die Altar- oder Kirchenkerzen werden durch Angießen auf dieselbe Art verfertigt, wie die Tafelkerzen nach der oben angegebenen zweiten Methode. Da dieselben jedoch mehr conisch, als cylindrisch gebildet werden, so wird das Angießen mehr von oben nach unten fortgesetzt, indem nämlich der Schnabel des Gießlöffels an immer tiefer liegenden Stellen der Kerze angesetzt wird, bis sie bei'm Fertigmachen die beiläufige Form erhalten hat.

Die fertig gerollte Kerze wird am untern Ende mittelst eines spitzigen Holzes, welches man andrückt, indem man die Kerze rollt, mit einer Höhlung versehen, die zum Aufstecken auf den Leuchter dient.

Wenn diese Kerzen eine größere Länge, als vier Fuß, erhalten, so werden sie nicht durch Angießen, sondern aus der Hand verfertigt, d. i., der größtentheils aus Flachsgarn bestehende Docht wird mit weichem Wachse (das in lauwarmem Wasser erweicht worden ist) umgeben, entweder, indem das geknetete Wachs in längliche Streifen gebildet wird und diese stückweise um den unterdessen horizontal ausgespannten Docht gelegt werden, oder, indem man dem gesammten zur Kerze gehörigen Wachse auf der Tafel beiläufig die Kerzengestalt giebt, dann in diesen Cylinder der Länge nach mittelst eines conisch zugeschärften Holzstückes eine Rinne bis in die Mitte der Dicke eindrückt, den Docht hineinlegt, die Fuge mit Wachs ausfüllt und dann die Kerze auf dem Tische mittelst des Rollens beendigt.

Von den gezogenen Wachskerzen oder den Wachsstöcken. Diese Kerzen erhalten keine große Dicke; es ist daher nothwendig, daß der Docht, welcher eine unbestimmte Länge hat, eine sehr gleichförmige Dicke habe, daher man zu demselben ein sehr gleiches und reines Maschinengarn zu verwenden hat.

Um den Docht zu bilden, nimmt man ebenso viel Knäuel, als der Docht Fäden haben soll und windet diese Fäden, welche man, um sie zusammenzuhalten, durch die Finger laufen läßt, auf eine Trommel A (Fig. 62), deren Achse mit der Kurbel auf einem hinreichend schweren Gestelle ruht und die an dem einen Ende der Werkstätte aufgestellt ist. An dem andern Ende, ihr gegenüber, stellt man eine zweite, ganz ähnliche, jedoch leere Trommel B, und zwischen beide in gleicher Entfernung den Werkstuhl M, wie dieses in der Fig. 57 angegeben ist. Dieser Stuhl besteht aus einem starken hölzernen Gestelle C, über welchem die Pfanne D aus verzinntem Kupfer aufgestellt ist. Diese Pfanne, deren mittlere Vertiefung das Schmelzgefäß für das Wachs ist, ist in der Fig. 63 in der Ansicht von oben und in der Fig. 64 im Durchschnitte durch die Mitte der Länge vorgestellt. Auf dem Boden der Pfanne ist der Haken eingelöthet, durch welchen der Docht läuft und welcher daher stets mit geschmolzenem Wachs bedeckt sein muß. Unterhalb des Schmelzgefäßes ist die Kohlenpfanne E mittelst zweier Stifte in zwei eisernen Stützen aufgelegt. Auf dem Rande der Pfanne sind die senkrechten Platten G, G' befestigt, zwischen welche die Ziehplatte, die kreisförmig, wie in Fig. 65, oder auch länglichviereckig gestaltet ist, eingesteckt und festgehalten wird, wie bei F in Fig. 62 zu sehen ist. Diese Ziehplatte ist aus Eisen oder Kupfer und mit Löchern von allmählig zunehmendem Durchmesser versehen, die nach der einen Seite conisch sich erweitern, übrigens glatt und rund ausgebohrt, auch mit fortlaufenden Nummern versehen sind. An der Seite der Ziehplatte mit der conischen Erweiterung der Löcher hat der durch das Schmelzgefäß laufende Docht seinen Eintritt.

Ist der Apparat so vorgerichtet, so wird das Ende des auf der Trommel aufgewundenen Dochtes auf 5 bis 6 Zoll Länge in das Wachs getaucht, mit den Fingern zugespitzt, durch den Haken H, dann durch das Loch des Zieheisens, das etwas größer, als der Docht ist, durchgezogen, auf die zweite Trommel B aufgeklebt und hier so lange festgehalten, bis man mit derselben einen Umgang gemacht hat, worauf man die Trommel langsam, damit das Wachs am Dochte zu gestehen Zeit habe, umdreht, bis der Docht auf die Trommel B aufgewunden ist. Das Zieheisen wird nun auf die andere Seite G' gesteckt, das Dochtende, wie vorher, durch den Haken H und das nächstgrößere Loch des Zieheisens gesteckt und auf die vorige Weise auf die Trommel A aufgewunden u. s. w., bis die Kerze die erforderliche Dicke erlangt hat. Die auf diese Art erhaltene Kerzenschnur wird, während sie noch warm und biegsam ist, zu Wachsstöcken, von verschiedenem Gewicht, in verschiedener Gestalt zusammengewunden, nachdem man sie vorher in Stücke von dem gehörigen Gewicht getheilt hat. Letzteres geschieht, indem man zwei abgedrehte hölzerne Cylinder von etwa 2 Zoll Durchmesser und 1 Fuß Länge senkrecht in einer durch vorläufigen Versuch bestimmten Entfernung voneinander aufstellt und dann die Kerzenschnur um beide herumwindet, bis die Cylinder mit diesen übereinander liegenden Windungen bedeckt sind, worauf man diese auf der äußern Seite des einen Cylinders voneinander schneidet, wodurch man also ebenso viel gleich große Stücke erhält, als Windungen vorhanden waren.

Zu den feineren Wachsstöcken wird reines, weißes Wachs, zu gemeineren durch nochmaliges Umschmelzen gelb gewordenes oder Abfallwachs verwendet. Im letztern Falle werden sie dann gewöhnlich

mit gefärbtem (gewöhnlich rothem) Wachse überzogen, indem die Wachsschnur, nachdem sie beinahe ihre Dicke erreicht hat, noch durch das gefärbte Wachs, nachdem dieses statt des weißen oder gelben in das Schmelzgefäß gebracht worden, vier bis sechs Züge erhält. Dieser Wachsschnur kann auch eine cannelirte Form, statt der runden, gegeben werden, wenn man sie bei den letzten Zügen durch sternförmige Ziehlöcher laufen läßt. Wachsstöcke oder Kerzen werden beliebig gemalt durch Auftragen des geschmolzenen gefärbten Wachses mit einem Pinsel, oder durch Erweichen desselben mit Terpenthinöl.

Nachtlichter. Man hat dreierlei Art derselben. Die gemeinste Art besteht aus einem dünnen, vier bis fünf Linien langen Dochte, der durch die in der Mitte eines rund ausgeschlagenen Kartenpapieres von etwa vier Linien Durchmesser, oder einer ebenso großen hölzernen Scheibe befindliche Oeffnung eingesteckt ist, so daß sich die Scheibe etwa in der Mitte des Dochtstückes befindet. Dieses Blättchen ruht auf einem Schwimmer, der aus feinem Messingblech, in der Form eines Sterns, mit drei bis vier zugespitzten Armen ausgeschnitten ist, an deren Enden Korkstückchen angesteckt sind. Im Mittelpuncte dieses Schwimmers ist eine zwei bis drei Linien große Oeffnung befindlich, auf deren Rande das Plättchen aufruht, so daß der untere Theil des Dochtes in dem Oele eingetaucht ist, auf welchem der Schwimmer ruht. Der Docht zu diesen Lichtern besteht aus drei bis vier Fäden von gutem, gleichem Flachsgarne und ist auf dieselbe Art, wie der Wachsstock, durch eine Mischung von gleichen Theilen weißen Wachses und Spermacets und durch ein feines Loch des Zugeisens gezogen und dann in die kleinen Stücke zerschnitten.

2) Die Mörserkerzen (von der Gestalt des Modells, in dem sie gegossen werden) sind kurze,

dicke, cylindrische Wachsstücke, nach unten etwas conisch zugehend, 1½ bis 2 Zoll oben breit und 2 bis 3 Zoll hoch. Der untere Durchmesser ist etwa um einen Viertelzoll geringer, als der obere, damit sie leicht aus der Form gehen. Die Form ist von verzinntem Blech, und ihr Boden ist im Mittelpuncte mit einem kleinen Loche versehen, von dem beiläufigen Durchmesser des Dochtes. Die Dochte, die aus keiner großen Zahl von Fäden bestehen, sind aus Baumwolle, zur Hälfte mit Flachsgarn, oder auch ganz aus letzterem verfertigt; sie werden nach der Art der Wachsstöcke mit Wachs getränkt, dann in Stücke zerschnitten, die um vier bis fünf Linien länger sind, als das Wachsstück hoch ist. Nachdem man in die auf der Tischplatte stehende Form, die vorher mit einer mit etwas Oel benetzten Leinwand ausgestrichen worden ist, in das kleine Loch des Bodens einen Docht gestellt hat, wird dieselbe mit geschmolzenem, schon halb erstarrendem Wachse gefüllt und der Docht, der sich gewöhnlich seitwärts oder an der Wand angelehnt hat, mit dem obern Ende in die Mitte gerichtet. Nach dem Erkalten stürzt man die Form um, trocknet die Kerze mit weicher Leinwand ab und bleicht sie an der Luft etwas nach. Diese Wachsstücke schwimmen, da sie nicht viel länger, als breit sind, in senkrechter Stellung des Dochtes in dem Wasser, so daß der obere Theil hervorragt; man kann sie daher, wenn man sie anzündet, in ein mit frischem Wasser gefülltes Glas legen. Gewöhnlich stellt man sie in eine Untertasse, in welche man etwas Wasser gegossen hat.

8) Für denselben Zweck, daß nämlich die Kerze als Nachtlicht auf dem Wasser brennt, werden endlich noch Kerzen von der gewöhnlichen Gestalt und auf die gewöhnliche Weise durch Angießen, gleich den Tafelkerzen, verfertigt, angewendet. Diese Kerzen haben eine Länge von 3, 4 bis 5 Zoll (je nach der

Brennzeit) und eine Dicke von 4 bis 5 Linien. Der Docht besteht aus drei Fäden von reinem, gleichem Flachsgarn. Man gießt diese Kerzen in einer Länge von 4 Fuß bis zur gehörigen Dicke, rollt sie, zerschneidet sie in kleine Stücke von 3 bis 5 Zoll, indem man von jeder dieser Kerzen an dem einen Ende so viel Wachs abnimmt, um den Docht zum Anzünden in gehöriger Länge zu entblößen. Da diese Kerzen nicht von selbst senkrecht im Wasser stehen, so schließt man sie in eine etwas weitere Röhre aus verzinntem oder plattirtem Bleche ein, wodurch sie die nöthige Leitung erhalten, wie die Fig. 66 darstellt, wo C die blecherne Röhre ist, welche mit dem obern Ende in eine in der Mitte mit einer gleich großen Oeffnung versehene Spange A eingelöthet ist, welche quer über den Rand des mit Wasser gefüllten Glasgefäßes gelegt wird. Die Kerze B steigt in dem Rohre in dem Maße in die Höhe, als sie abbrennt.

Walrath und Walrathkerzen.

Bei einigen sehr großen Cetaceen, besonders dem Pottfische (Physeter macrocephalus) der Südsee, finden sich einige Höhlungen im Schädelknochen mit einer Art Thran (einer specifisch leichten Substanz) ausgefüllt, augenscheinlich dazu bestimmt, den Schwerpunct des Thieres auf eine zum Schwimmen geeignete Weise weiter rückwärts in die des Leibes zu verlegen. Sogleich nach dem Ausflusse aus dem Schädel des getödteten Thieres beginnt der Thran eine Masse kleiner Krystallblättchen, den Walrath, abzusetzen. Aus einem großen Pottfische erhält man 16 bis 20 Tonnen Walrath. Durch Pressen läuft der größte Theil des flüssigen Fettes, des Walrathöls, ab und durch Abspülen mit mäßig starker Kali-

Lauge, welche den Walrath nur schwer angreift, entfernt man den Rest. Der Rückstand, mit Wasser abgespült und darin zu Kuchen geschmolzen, bildet den Walrath, wie er im Handel vorkommt.

Ungleich reiner wird derselbe erhalten, wenn man die abgepreßte Masse bei 100° C. schmelzt und mit etwas Pottaschen- oder Sodalösung versetzt, worauf sich ein bläulicher Absatz ausscheidet und an den Boden lagert. Das klar Abgelassene läßt man zum Krystallisiren erkalten, um es derselben Operation auf's Neue zu unterwerfen, nämlich zu pressen und mit Lauge zu behandeln.

Ein vortreffliches Reinigungsmittel endlich ist die Thierkohle, womit man den gepreßten Walrath im Wasserbade schmelzt; nur sind dabei für die Praxis sehr lästige Filtrationen in erwärmten Räumen nicht zu umgehen. Der gleichbedeutende Name Spermacet rührt von einer ältern, irrigen Meinung her, nach welcher man unter dieser Substanz den Samen der Walfischarten (Sperma ceti) vermuthete. Käuflicher Walrath sieht sehr weiß, halbdurchscheinend, alabasterartig wie Stearin aus, fühlt sich specksteinartig an und ist dabei spröde und von blätterig-krystallinischer Textur. Sein specifisches Gewicht ist 0,943.

Der käufliche Walrath ist, einen kleinen Rückhalt von Walrathöl abgerechnet, ein eigenthümliches, von den anderen chemisch verschiedenes Fett, Walrathfett oder Cetin. Während dasselbe mit dem Talg die Oleïn- und Margarinsäure gemeinschaftlich hat, ist dagegen im Cetin mit diesen Säuren anstatt Glycerylorxyd ein nur im Walrath vorkommendes Oxyd einer eigenthümlichen Radicalverbindung des Cetyls ($= C_{32} H_{66}$), nämlich das Cetyloxyd ($= C_{32} H_{66} O$) enthalten. Es ist wahrscheinlich das Cetin eine Verbindung aus 2 Aequivalenten margarinsauren Cetyl-

oxyds mit 1 Aequivalent oleinsauren Cetyloxyds. In derselben Art, wie bei dem Talg, Glyceryloxydhydrat, so tritt bei'm Zersetzen des Cetins Cetyloxydhydrat auf.

Der Schmelzpunct des Walraths ist bei 48° C. Er liefert ein sehr gutes Material zur Kerzenfabrication, die ganz auf dieselbe Weise, wie die Stearinsäurekerzen, fabricirt werden.

Das Walrathöl ist gelblich, von schwachem, nicht gerade widrigem Geruche und zum Brennen in Lampen wohl geeignet.

Gewöhnlich wird der Walrath zu Kerzen angewendet, indem man ihn mit gleichen Theilen von weißem Wachs vermischt. Man läßt zuerst den Walrath über sehr mäßigem Feuer in einem gut verzinnten kupfernen Kessel zergehen, fügt dann allmählig das Wachs hinzu und gießt die geschmolzene Masse in gläserne Formen.

Achtzehntes Capitel.

Die Fabrication der gewöhnlichen Talgkerzen.

Die Talgkerzenfabrication theilt sich in jene für die gezogenen und für die gegossenen Kerzen. Die gezogenen Kerzen werden durch wiederholtes Eintauchen oder Tunken der Dochte in den geschmolzenen Talg, die gegossenen aber durch das Gießen in Formen oder Modeln hervorgebracht. Die erstere Methode

wird nur für ordinäre Sorten und mit geringeren Quantitäten von Talg angewendet. Das Schmelzen des Talgs unmittelbar vor der Fabrication, nach einer oder der andern Art, wird am besten im Dampfbade bewirkt, wobei noch eine vorläufige Reinigung des Talges Statt finden kann, wenn diese nicht schon vorher nach der früher angegebenen Weise bewirkt worden ist. Der dazu dienende Apparat ist in der Fig. 67 dargestellt. A ist der kupferne Schmelzkessel, der in einem andern B von starkem Eisenblech, mit einem Zwischenraume von etwa 2 Zoll von den Seiten und von dem Boden, eingeschlossen ist. Oben auf dem Rande, welcher diesen Zwischenraum verschließt, ist ein nur leicht beschwertes Sicherheitsventil G mit dem verschiebbaren Gewichte a (für den Fall einer höhern Temperatur) angebracht. Durch das Rohr H steht der Zwischenraum der beiden Kessel mit einem gewöhnlichen Dampfkessel M in Verbindung. Der Hahn D am Boden des äußern Kessels dient zum Ablassen des condensirten Wassers. Der Hahn E, etwa 2 Zoll über dem Boden des Schmelzkessels, dient zum Abziehen des geschmolzenen Talges und der Hahn F am Boden desselben zum Ablassen des Wassers, über welchem der Talg geschmolzen wird, zugleich mit den Unreinigkeiten, die sich in demselben abgesetzt haben. Bei dem Schmelzen gießt man in den innern Kessel etwa 1 Zoll hoch Wasser, füllt ihn dann mit Talg und läßt den Dampf durch das Rohr H eintreten. Auf diese Art können die fremden Theile, die sich noch aus dem flüssigen Talge absetzen, sich in dieser untern Wasserschicht ansammeln, ohne die darüber stehende Talgschicht zu verunreinigen. Uebrigens kann diese Wasserschicht auch weggelassen werden, wo sich dann die Unreinigkeit in der untersten Talgschicht absetzt, die für das nächste Schmelzen verwendet wird, während durch

den Hahn E der reine Talg abgelassen wird. Wenn in dem innern Kessel der Talg geschmolzen ist, so wird er von Zeit zu Zeit umgerührt und öfters abgeschäumt; man läßt ihn dann in der Dampfwärme noch einige Stunden ruhig stehen, damit der hinreichende Absatz erfolge. Der geschmolzene heiße Talg wird durch den Hahn E in einen hinreichend großen Talgkübel abgezogen, aus welchem der für die Arbeit nöthige Talg durch den über dem Boden desselben angebrachten hölzernen Hahn abgelassen wird. Verrichtet man das Ausschmelzen des Talges in einem Kessel, so wird der Talg in diesem Kübel durch ein über demselben aufgestelltes Haarsieb ausgeschöpft.

Rücksichtlich der guten Beschaffenheit der Dochte ist es wesentlich, daß sie aus einem gleichförmig dikken und rein gesponnenen Garn bestehen, damit der Docht selbst überall gleiche Dicke habe und keine nicht eingesponnenen Fasern und Fäden (sogenannte Reider oder Räuber) von ihm abstehen. Für Baumwollendochte ist reines Maschinengarn (Muletwist) von Nr. 16 bis 20 in der erforderlichen Anzahl von Fäden zu verwenden. Je reiner und gleichförmiger diese Dochte ihrer ganzen Länge nach sind, desto gleichförmiger erfolgt in Folge der gleichmäßigen Haarröhrchenwirkung (wenn das Leuchtmaterial hinreichend gereinigt ist) das Aufsteigen des Fettes, sonach ein gleichförmiges Verbrennen ihrer Länge nach. Da diese Gleichförmigkeit durch feines Garn, bei gleicher Dochtdicke besser erreicht werden kann, als bei gröberem, so ist daher für feine Kerzen ein feines, wenig gedrehtes Garn vorzuziehen.

Der Docht muß für Talgkerzen die nöthige Steife besitzen, damit er sich nicht umbiege, weil in diesem Falle bei der leichten Schmelzbarkeit des Talges der seitwärts stehende und sich bogenförmig nach abwärts richtende Docht die Kerze rinnen macht und eine grö-

fere Verzehrung verursacht. Der Vortheil der Wachskerzen, daß sich der Docht mittelst der Umbiegung selbst putzt, kann also bei den Talgkerzen mit Vortheil nicht erreicht werden, zumal diese schon an und für sich aus den nachfolgenden Gründen einen dickern Docht erfordern.

Für gröbere Kerzen dient das gröbere Dochtgarn, das auch für gezogene Lichter mit Flachsgarn gemengt wird, welches den Dochten eine größere Steife ertheilt.

Damit nämlich die Kerze nicht abfließe oder rinne, muß das Vermögen des Dochtes, das geschmolzene Fett aufzusaugen und demnach zu verbrennen, mit der Schmelzbarkeit des Materials im Verhältniß stehen. Bei gleicher Beschaffenheit des Dochtes und gleicher Dicke der Kerze wird also ein leichtflüssiges Material, wie Talg, einen dickern Docht nöthig haben, als ein schwerflüssigeres, wie Wachs oder Stearinsäure. Daher rinnen sonst gute Kerzen in einem sehr warmen Zimmer, weil hier die äußere Temperatur die Schmelzbarkeit des Materials befördert. Desgleichen werden Dochte aus feiner Baumwolle, bei gleichem Leuchtstoffe und gleicher Kerzendicke, für gleiche Wirkung dünner sein können, als solche aus grober Wolle oder Flachsfäden. Hierbei tritt noch der Umstand ein, daß die Zersetzung des Talges schon in dem untern Theile des Dochtes bewirkt wird, so daß der obere Theil schon fettlos erscheint, während bei'm Wachse diese Zersetzung in der ganzen Länge des innerhalb der Flamme befindlichen Dochtes vor sich geht, daher für gleiche Flammenstärke der Docht für Talg nothwendig eine größere Dicke, als für Wachs haben muß. Versuche und Erfahrung müssen hierin das nöthige Verhältniß an die Hand geben. Eine Tränkung der Dochtstücke mit einer schwachen Auflösung von Salpeter ist vor-

theilhaft, weil dadurch die Verzehrung des verkohlten Dochtes befördert wird.

Die Beimischung von anderen Salzen, besonders Kochsalz, sowie von erdigen oder mehligen Substanzen, z. B., Kalk, Bleiweiß, Stärke rc., zu dem Dochten oder zu dem Talge muß vermieden werden, weil diese Stoffe in dem Maße, als sie sich im Dochte ansammeln, seine Wirkung hindern und den Aschenabsatz vermehren.

Das Ziehen der Kerzen.

Der Talgtrog, in welchem das Eintauchen oder Ziehen der Kerzen geschieht, ist ein aus Bretern gut zusammengefügter prismatischer Kasten, oben weiter, als unten, Fig. 68, dessen zwei lange Seiten 2 Fuß breit und 8 Fuß lang sind und dessen innere Weite oben 10 Zoll, unten 8 Zoll beträgt. Er ruht auf einem Gestelle und ist mit einem Deckel versehen, mit dem er bedeckt wird, wenn er gerade außer Gebrauch ist. Dieser Trog wird aus dem Talgkübel mit geschmolzenem Talge gefüllt und die auf den Dochtspießen angereihten Dochte werden in denselben eingetaucht. Diese Dochtspieße sind hölzerne Stäbchen von 2½ Fuß Länge, an beiden Enden etwas zugespitzt, um die Dochte mit ihren Schlingen leicht darauf schieben zu können. Je nach der Dicke, welche die Kerzen erhalten sollen, werden sie mit 16 Dochten (acht Kerzen pro Pfund) oder mit 18 (sechs pro Pfund) in gleichmäßiger Entfernung behangen; dann nimmt der Arbeiter zehn oder zwölf solcher Spieße und taucht mit denselben die Dochte senkrecht in den Talg, und zwar mit einer schnellen, stoßenden Bewegung, damit die Dochte ihre gerade Lage behalten. Der Talg muß bei diesem ersten Eintauchen oder dem Tränken der Dochte noch etwas heiß sein,

fordehl; damit das Eintauchen der Dochte leichter erfolge, als auch, weil der flüssigere Talg den Docht besser tränkt und dieser vor dem Erkalten des Talges noch Zeit hat, sich durch die eigene Schwere in die gerade Linie auszurichten. Nach diesem ersten Zuge legt der Arbeiter die Spieße auf den Rand des Talgtroges, nimmt dann einen nach dem andern und richtet die Dochte, die sich etwa verrückt haben, in die gehörigen Entfernungen und hängt sie in den Werkstuhl zum Abtröpfeln. Dieser Werkstuhl, Fig. 69, ist ein einfaches hölzernes Gestell mit den Querleisten a, b, c, auf welche die Enden der Dochtspieße aufgelegt werden.

Bis so nach und nach die übrigen Dochtspieße den ersten Zug erhalten haben, ist der Talg im Troge so weit abgekühlt (der Grad dieser Abkühlung zeigt sich dadurch, daß der Talg am Rande des Troges in einer dünnen Haut zu gestehen anfängt), daß die zweite Eintauchung vorgenommen werden kann. Der Arbeiter nimmt zwei oder drei Dochtspieße zugleich, hält sie mittelst der Finger an ihren Enden auseinander und taucht sie senkrecht in den Talg unter einigem Rütteln, um das Zusammenhängen der einzelnen Lichte zu verhüten, hält sie nach dem Herausziehen ein Wenig über den Talgtrog, damit sie abtröpfeln, taucht sie dann noch ein Mal ein, zieht sie sogleich wieder heraus und bringt die Spieße neuerdings in den Werkstuhl und zwar zuerst in die untere Abtheilung.

Nach diesem ersten Zuge wird mit den unterdessen im Werkstuhle erkalteten Kerzen der zweite Zug vorgenommen und so weiter, bis die Kerze ihre gehörige Dicke erhalten hat, die folgenden Züge, indem die Kerzen jedes Mal zwei Mal nacheinander, nachdem sie dazwischen über dem Talgtroge etwas abgetropft sind, eingetaucht werden. Nach einigen Zügen

wird der untere Theil der Kerzen durch den von oben abfließenden und unten noch erhärtenden Talg dicker; zur Entfernung dieser Ungleichförmigkeit taucht man dieselben mit dem Spieße nur zum dritten Theile oder zur Hälfte in den Talgtrog, indem man sie hier etwas verweilen läßt, um den überflüssigen Talg abzuschmelzen und der Kerze so viel, wie möglich, die cylindrische Gestalt zu ertheilen. Im Verlaufe dieser wiederholten Züge kühlt sich der Talg im Troge immer mehr ab; die Lagen, mit denen sich die Kerze während eines Zuges bekleidet, werden daher gegen das Ende auch immer dicker. Um den Talg gleichmäßig flüssig zu erhalten, wird er von Zeit zu Zeit mit einem runden hölzernen Stabe umgerührt, der nur eine Länge von 20 Zoll hat, damit der etwa am Boden des Troges angesammelte Satz nicht aufgerührt werde. Sollte der Talg zu sehr abkühlen, so fügt man etwas heißern hinzu und rührt ihn mit dem übrigen untereinander.

Bei'm letzten Zuge taucht man die Kerzen etwas tiefer ein, als früher, damit der Talg noch einen Theil der bisher freien Dochtschlinge umgebe und so den obersten Theil der Kerze mit einer conisch zulaufenden Spitze (dem Kragen) abrunde. Das untere Ende der Kerze läuft in eine unförmliche Spitze aus, die abgenommen werden muß, was entweder durch Abschneiden mittelst eines Messers, oder besser und schneller durch Abschmelzen geschieht. Man hat zu diesem Behufe eine kupferne, mit einem aufgebogenen Rande und einer Abflußrinne versehene Platte, von der Länge eines Dochtspießes, die von unten durch ein gelindes Kohlenfeuer erhitzt ist. Auf diese Platte stützt man die an dem Dochtspieße gereihten Kerzen auf und läßt den untern Theil abschmelzen, wo dann der geschmolzene Talg durch die Rinne abfließt. Bringt man über der Platte ein Gestelle oder einen

Rahmen an, auf dem die Enden des Dochtspießes aufruhen können, so kann man durch die Höhe desselben die Länge der abgeschmolzenen Stellen reguliren, indem das Abschmelzen beendigt ist, wenn der Dochtspieß auf den Querleisten des Rahmens aufruht.

Die eben beschriebene Art des Lichteziehens ist die ursprünglich französische; außer derselben hat man in Deutschland noch eine andere Verfahrungsart, die etwas Ersparniß an Zeit und Arbeit gewährt. Es ist nämlich ein horizontales Rad von 6 bis 8 Fuß Durchmesser, das mit Nabe, Speichen und Radkranz, ganz nach der Art eines Wagenrades, jedoch aus leichtem Holze hergestellt, auf einer senkrechten Achse, die durch die Nabe geht, aufgesteckt, auf welcher es sich leicht im Kreise herumdrehen läßt. Die Erhöhung dieses horizontalen Rades von dem Boden des Arbeitsortes beträgt etwa 2 Fuß. An der Peripherie oder dem Radkranze und zwar an der untern Seite desselben, sind in gleichen Entfernungen, etwa von Fuß zu Fuß, eiserne Haken befestigt. Das Einhängen der Dochte geschieht an runden hölzernen Scheiben, 8 bis 10 Zoll im Durchmesser, in deren Mittelpunct an der obern Fläche ein eiserner Haken eingeschraubt ist; an der Unterfläche dagegen sind an der Peripherie sowohl, als in concentrischen Kreisen bis zum Mittelpuncte, in Entfernungen von etwa 1 bis 2 Zoll voneinander, kleinere Häkchen befestigt, an welche die Dochte eingehängt werden, so daß eine Scheibe von 8 Zoll Durchmesser mit hinreichenden Zwischenräumen, mit 24 bis 30 Dochten und darüber behängt werden kann. Diese Scheiben werden nun mittelst des Hakens an der obern Fläche in die Haken des Radkranzes eingehängt. Der Arbeiter sitzt auf einem Schemel neben dem Rade (letzteres zur linken Hand), vor sich den in die Erde versenkten cylindrischen Talgtrog, der auch von Kupfer herge-

stellt und von unten durch ein Kohlenfeuer erwärmbar gemacht sein kann. Der Arbeiter verfährt nun mit den Dochtscheiben auf dieselbe Art, wie bei der andern Methode mit den Dochtspießen, indem er die eingetauchte Scheibe wieder an das Rad hängt, letzteres mit der linken Hand dreht, mit der rechten die folgende Scheibe abnimmt, eintaucht, wieder an ihrem Haken hängt u. s. f. Der Arbeiter manipulirt hier also unausgesetzt, ohne sich von der Stelle zu rühren; auch kühlen die Lichte an den Scheiben schneller ab, als an den Dochtspießen in dem Werkstuhle, und durch beliebige Umdrehung des Rades kann diese Abkühlung noch beschleunigt werden. Unterhalb des Radkranzes sind glatte Breter gelegt, um den abtropfenden Talg aufzufangen.

Die gezogenen Kerzen fallen selten gleichförmig cylindrisch aus, sondern sind an verschiedenen Stellen ihrer Länge mehr oder weniger ungleich dick oder höckerig. Man hat angegeben, sie durch ein 10 bis 12 Zoll langes, 2 Zoll breites und 4 bis 5 Linien dickes Bretchen von Buchsbaum, das mit 8 bis 10 von der einen Seite abgeschrägten Löchern von abnehmendem Durchmesser, deren kleinster dem verlangten Durchmesser der Kerze zugehört, durchbohrt, folglich nach Art eines Zugeisens eingerichtet ist, kalt durchzuziehen, indem man von der größern Oeffnung bis zur kleinern fortgeht. Ohne Zweifel würde jedoch dieser Zweck kürzer oder vollständiger dadurch erreicht werden können, daß man ein cylindrisches, 3 bis 4 Zoll weites Gefäß, dessen Tiefe die Kerzenlänge um einige Zoll übertrifft und an dessen obern Rande ein nach der Dicke der Kerze durchbohrtes Stück Eisen an der äußern Seite befestigt ist, senkrecht aufstellt, mit geschmolzenem, ziemlich heißem Talge füllt, die Kerze zuerst in letztern eintaucht und dann senkrecht durch die Oeffnung des Eisenstückes durchschiebt.

Das Gießen der Kerzen.

Das Gießen der Kerzen geschieht in eigenen Modeln (Lichtformen), in deren Achse der Docht aus-gespannt ist. Diese Formen werden in die Löcher, mit denen die Tischplatte eines stark gebauten, langen, etwa 2 Fuß breiten Tisches (des Formtisches) versehen ist, senkrecht eingesteckt und dann der geschmolzene Talg eingegossen, der hier dieselbe Wärme hat, wie bei'm Lichtziehen, nämlich, daß er in dem Talgkübel am Rande zu gestehen anfängt.

Der Talg zu den gegossenen Kerzen ist, in der Regel, von besserer Qualität, als jener zu den gezogenen, nämlich härter und mehr gereinigt. Gewöhnlich besteht er, aus Rinds- und Hammeltalg gemengt, in verschiedenen Verhältnissen, da der festere Hammeltalg den Kerzen mehr Härte giebt. Gleiche Theile von beiden sind ein gutes Verhältniß.

Die Lichtformen sind entweder von Glas oder von Zinn; letzteres ist gewöhnlich mit einem Fünftel bis zur Hälfte Blei legirt. Ihre Form ist nahe cylindrisch, nur wenig gegen die Spitze oder den Kragen der Kerze zu verjüngt, so daß der untere Durchmesser von jenem oben unterhalb des Kragens nur etwa um eine Linie differirt. Diese Verjüngung ist nothwendig, damit die Kerze nach dem Erkalten leicht aus der Form gezogen werden kann. Das obere weitere Ende der Form (welches den untern Theil der Kerze bildet) ist mit einem Ansatze oder Wulste versehen, mit welchem sie auf dem Rande der Oeffnung im Formtische aufliegt und festgehalten wird; der untere Theil, der die Spitze oder den Kragen der Kerze bildet, hat eine Oeffnung zum Durchziehen des Dochtes. Die innere Fläche der Form, welche die Außenfläche der Kerzen bildet, ist am gewöhnlichsten rund und glatt, sonst auch cannelirt,

entweder nach der ganzen Länge, oder einem Theile derselben. Man hat auch den Kerzen eine sechsseitige Form gegeben, was zwar den Vortheil hat, daß sie sich mit weniger Zwischenraum züsammenpacken lassen, aber ein leichtes Abstoßen der Kanten herbeiführt.

Nachdem die Formen in die Löcher des Formtisches eingesteckt worden, wird der Docht mittelst der Dochtnadel (eines hinreichend steifen Eisendrahtes, der an dem einen Ende mit einem kleinen Häkchen zum Fassen der Dochtschlinge versehen, an dem andern in einen Ring zur Handhabe umgebogen ist und dessen Länge die Länge der Form um einige Zoll übertrifft) eingezogen. Die Dochtnadel wird nämlich durch die untere Oeffnung der Lichtform gesteckt, mit dem Häkchen die Schlinge des Dochtes gefaßt, letztere durch die Oeffnung gezogen und das obere Ende des Dochtes mit einem hölzernen Stiftchen (dem Nagel) oder mit einer Stecknadel, die quer über den Rand der Form gelegt ist, festgehalten, so daß der Docht genau in der Mitte liegt, worauf er unten an der Schlinge etwas angezogen wird, damit er sich in der Achse der Form gehörig ausspanne. Die untere Oeffnung der Form darf dabei nicht weiter sein, als daß der Docht etwas gedrängt durchgeht. Bei den gläsernen Formen, wo diese Oeffnung gewöhnlich weiter ist, steckt man in die Oeffnung neben dem Dochte ein kleines Hölzchen ein, mit dem er in derselben gleichsam festgekeilt wird. Sind alle Formen so vorgerichtet, so werden sie mittelst einer kupfernen, mit einem Ausgusse versehenen Kanne, die aus dem Talgkübel gefüllt worden, vollgegossen. Durch die Zusammenziehung des Talges bei dem Erkalten sinkt die obere Fläche der gefüllten Form etwas ein, welche Höhlung durch Nachgießen noch gehörig ausgefüllt werden muß. Nach dem Erkalten werden die Kerzen aus den Formen gezogen und mittelst der Schlinge

abgehängt. Sollten die Kerzen nicht leicht aus der Form gehen, was bei wärmerer Witterung zuweilen bei den zinnernen der Fall ist, so taucht man sie schnell in heißes Wasser, wodurch sich die Kerzen sogleich ablösen. Die Formen aus Glas geben den Kerzen die glatteste Außenfläche; allein sie sind für einen größern Betrieb zu zerbrechlich und erfordern mehr Arbeit, da sie nicht mit der Kapseleinrichtung versehen werden können.

Die zinnernen Formen werden nämlich gewöhnlich so angewendet, daß auf ihre aus dem Loche des Formtisches vorstehende Oeffnung eine Art von Trichter (Kapsel) aufgesteckt wird, welche mit einem Häkchen oder einer Spange zum Festhalten des Dochtendes genau in der Mitte versehen ist, wie dieses die Fig. 70 vorstellt. Hier ist a a die Lichteform, unten mit der Oeffnung b und oben mit dem Halse c versehen, in welchen der untere Theil m der Kapsel A einpaßt, so daß nach dem Aufsetzen der weitere Theil dieser Kapsel auf dem Rande des Halses c aufliegt. Bei d ist das Häkchen n, so daß dieses genau in die Mitte zu stehen kommt, angelöthet, dessen Arm zur größern Festigkeit durch ein angelöthetes Dreieck unterstützt ist. Um nun das Ende des Dochtes an dieses Häkchen einhängen zu können, ist es nöthig, vorher an dieses Ende eine aus einem kurzen Faden gebildete Schlinge anzuknüpfen, deren Beschaffenheit aus der Fig. 71 zu ersehen ist. Es wird nämlich ein aus einem kurzen Faden (für sämmtliche Formen derselben Größe von gleicher Länge) geknüpfter Ring an der einen Seite umgeschlagen, so daß er zwei Schlingen g, h bildet, durch welche das Dochtende gesteckt und dann die Schlinge zugezogen wird, wodurch sich der Faden an dem Ende g befestigt und die Schlinge f entsteht, mit welcher der

Docht in das Häkchen der Kapsel eingehängt wird, nachdem er, wie vorher schon angegeben worden, mittelst der Dochtnadel durch die untere Oeffnung der Lichtform eingezogen worden, worauf der Docht, wie vorher, angezogen oder gespannt wird. Das Dochtende kommt hierbei unterhalb des Randes des Kapselhalses m zu liegen, so daß die Höhe der Kapsel noch etwa einen Viertelzoll unter dem Kapselhalse durch die Fadenschlinge eingenommen wird. Nachdem die Model mit Talg gefüllt worden sind und bevor er fest wird, zieht man die Dochte noch etwas an, um sie wieder gerade zu richten, im Falle sie sich verrückt hätten. Nach der Erkaltung zieht man die Kerzen, indem man die Kapsel in die Höhe hebt, heraus und schneidet sie am Rande des Kapselhalses m ab, der Talg wird aus der Kapsel ausgestoßen, und die Fadenschlingen können aus denselben herausgenommen und zum Theil wieder verwendet werden.

Diese Verfahrungsart, den Docht mittelst einer Fadenschlinge aufzuhängen, hat den Vortheil, daß der Docht etwas kürzer ist, als die Kerze selbst, nämlich nicht aus dem untern Ende der Kerzen hervorsteht, so daß letztere reiner an dem Rande des Kapselhalses abgeschnitten werden kann, als wenn auch der hervorstehende Docht durchzuschneiden wäre.

Eine andere Art, den Docht, und zwar ohne Anwendung einer Fadenschlinge, einzuziehen, die in Deutschland häufiger im Gebrauche ist, ist folgende: Die Kapsel ist hier an dem untern Rande des Halses m, an der Stelle, wo die punctirte Linie sich befindet, mit einem Querstücke (einer Spange) versehen, in dessen Mitte sich eine Oeffnung befindet, durch welche der Docht gerade durchgeht. Vor dem Einziehen werden die Dochte mit dem abgeschnittenen

Ende, etwa einen Drittelzoll tief, in geschmolzenen Talg getaucht, der nach dem Erkalten eine Art von Wulst bildet, welcher das Durchschlüpfen dieses Dochtendes durch das Loch der Querstange nach dem Einziehen des Dochtes hindert. Dieses Einziehen geschieht, indem man den Docht mit dem Schlingenende durch die Oeffnung der Spange hindurchschiebt und mit der von unten eingesteckten Dochtnadel den Docht einzieht. Da das mit dem Talg versehene Ende in der Oeffnung der Spange festhält, so läßt er sich hinreichend anspannen. Der Gebrauch der Kapsel gewährt außer der Sicherheit, welche sie der Richtung des Dochtes in die Achse der Form giebt, den Vortheil, daß die Kerze dadurch einen Anguß (verlornen Kopf) erhält, indem der in die Kapsel eingegossene überflüssige Talg die Dichtigkeit des Gusses befördert und das Nachfüllen nach dem Erkalten entbehrlich macht. Nach der eben angegebenen Methode verfährt man auch, wenn die Kerzen mit hohlen Dochten versehen werden sollen. Durch den hohlen Docht ist ein passender Eisendraht gesteckt, und dieser wird dann durch die Oeffnung der Querstange, sowie durch die untere Oeffnung der Form durchgeschoben, wo er vermöge der Reibung festhält, oder durch ein unten eingestecktes Keilchen festgehalten wird. Nach dem Erkalten wird der Docht ausgezogen und die Kapsel, wie gewöhnlich, abgenommen.

Man hat auch versucht, die Kerzen hohl, nämlich statt des Dochtes über einen Eisendraht (Dorn) von gleicher Dicke des Dochtes, zu gießen und dann den Docht erst nachher einzuziehen; oder solche hohle Kerzen mit einem ganz kurzen Dochte zu versehen, der dann in dem Maße, als der Talg schmilzt und verzehrt wird, mittelst eines angehängten kleinen Gewichtes nachsinkt (bewegliche Dochte); allein diese

und ähnliche Abänderungen und Künsteleien haben keine practische Stellung behauptet.

Noch verdienen hier erwähnt zu werden die sogenannten plattirten Kerzen, nämlich Talgkerzen, welche von außen mit einer dünnen Lage Wachs oder einer Mischung von Talg und Wachs, oder von Spermacet, oder von Stearinsäure überzogen sind. Am gewöhnlichsten ist die Wachsplattirung mit oder ohne Zusatz von Talg. Man wendet dazu zweierlei Methoden an. Nach der ersteren füllt man eine Form, deren untere Oeffnung man verstopft hat, zum vierten oder dritten Theile mit geschmolzenem Wachse an, verschließt die obere Oeffnung gleichfalls mit einem Stöpsel, rollt die Form einige Male auf einem Tische hin und her, nimmt dann den Stöpsel weg und gießt das überflüssige Wachs aus. Man setzt nun diese Form, deren Wände sich mit einer Wachslage bekleidet haben, in den Formtisch, zieht den Docht ein und gießt sie auf die gewöhnliche Weise mit Talg voll. Diese Kerzen haben von außen das Ansehen der Wachskerzen, jedoch bildet die Hülle von Wachs, als schwerer schmelzbar, an dem brennenden Dochte einen stehenden Rand, der um so höher wird, je reiner das Wachs und je dichter die Wachsschicht ist. Es ist daher besser, den Ueberzug nach dieser Art aus einer Mischung von Wachs und Talg, etwa zu gleichen Theilen, herzustellen. Die Dicke der äußern Hülle hängt übrigens bei dieser Methode von der Wärme des eingegossenen Wachses und der äußern Temperatur ab, fällt daher verschieden aus. Da übrigens dieser Ueberzug hauptsächlich nur die Beseitigung der schmierigen Außenfläche einer Talgkerze bezweckt und es daher auch wegen des stehenden Randes, sowie des Preises besser ist, dieselbe so dünn, wie möglich, zu machen, so verdient

die folgende Methode den Vorzug, bei welcher reines, oder nur mit 10 bis 15 Procent Hammeltalg versetztes Wachs genommen werden muß. Man hat nämlich einen stählernen glatten Cylinder, welcher dieselben Dimensionen hat, wie die Form oder die Kerze, die in dieser gegossen wird, so daß er in diese Form mit einigem Spielraum paßt. Dieser Dorn wird mit Talg oder Fett bestrichen, in geschmolzenes Wachs eingetaucht und sogleich herausgezogen, wodurch er sich mit einer dünnen Lage Wachs überzieht. Diese Hülle, die sich leicht von dem Dorn abschieben läßt, wird in die Kerzenform gesteckt, der Docht mit der Dochtnadel eingezogen und die Form, wie gewöhnlich, mit Talg vollgegossen. Der warme Talg drückt die erweichte Wachshülle an die Fläche der Form überall an, so daß die Außenfläche der Kerze die vollkommene Glätte erhält.

Die fertigen Talgkerzen gewinnen an Weiße der Farbe, wenn sie längere Zeit, zumal im Winter, an einem luftigen Orte aufgehängt werden. Mittelst Chlorgas kann man sie bleichen, wenn sie aus ungebleichtem oder grauem Talge gefertigt worden. Man verfertigt zu diesem Behufe einen hölzernen dichten Kasten, dessen innere Seitenwände mit Leisten versehen sind, um die Stäbchen, auf welche die Kerzen aufgereiht sind, aufzulegen, füllt den Kasten mit diesen an, so daß die Kerzen sich nicht berühren, verschließt die Thür luftdicht und läßt aus einem Entbindungsapparate (bei allmähliger und langsamer Entwickelung) Chlorgas in den Kasten treten. Die Beendigung des Bleichens, das zwei bis drei Tage dauert, kann man durch eine eingesetzte Glasscheibe beobachten. Die herausgenommenen Kerzen spült man durch Eintauchen in frisches Wasser ab und hängt sie zum Trocknen auf.

Wir lassen noch einige neuere englische Erfindungen in der Kerzenfabrication folgen.

Die Dochte für die gezogenen Lichte werden auf eine ebenso schnelle, als wohlfeile Weise durch eine Maschine zerschnitten, wovon Fig. 72 eine Skizze giebt. Die losen baumwollenen Fäden werden zu 12 oder mehreren, je nachdem dies die Stärke der Kerzen erfordert und wonach sich auch die Dicke der Fäden richtet, in einer Büchse zusammengelegt. Die Enden werden alsdann mit einer Stande verbunden, und alle Fäden werden mittelst eines Messers, welches ihrer ganzen Reihe nach hingeführt wird, in gleiche Längen zerschnitten. Zu gleicher Zeit wird allen Fäden, die zu einem Dochte gehören, mittelst der Maschine eine geringe Windung ertheilt.

Die Arbeit des Lichteziehens wird auch viel schneller durch eine Maschine bewirkt, von der Fig. 73 eine Abbildung giebt. Jede Stange, die, wie wir weiter oben bemerkten, eine Anzahl Dochte enthält, wird mit einer Anzahl anderer, ebenfalls mit Dochten, gewöhnlich 30 zusammen, zu einem sogenannten Rahmen vereinigt, indem die verschiedenen Stangen in einer gewissen Entfernung voneinander liegen, sowie auch die Dochte auf jeder Stange, in gewissen Entfernungen voneinander, aufgehängt sind. 30 bis 40 von diesen Rahmen werden alsdann an eine Maschine gehängt, so daß dieselbe alsdann mehrere Tausend Kerzen trägt.

Ein Gefäß mit geschmolzenem Talg ist vor jeder Maschine angebracht und die Rahmen werden nacheinander über dasselbe geführt und untergetaucht. Mittelst eines mit dem Fuße bewegten Hebels wird der Rahmen alsdann in die Höhe gezogen, so daß der überflüssige Talg ablaufen kann. Eine Art von

Schnellwage, welche das Gewicht des ganzen Rahmens mit Kerzen angiebt, setzt den Lichtezieher in den Stand, es zu bestimmen, wenn sie eine hinlängliche Anzahl von Malen eingetaucht sind, und wenn dies der Fall ist, so wird der Rahmen bei Seite gesetzt, damit die Kerzen trocken und hart werden können.

Neunzehntes Capitel.

Ueber die relative Helligkeit, welche Talg-, Wachs-, Walrath-, Stearinsäurelichte hervorbringen.

Es kommt dabei nicht allein auf die relative Brennbarkeit der einzelnen Beleuchtungsmaterialien an, sondern auch auf die Beschaffenheit des Dochtes, das Verhältniß desselben zur Masse des Brennmaterials 2c., weshalb natürlich die Ergebnisse angestellter Versuche sehr relativ sind. Walker fand, daß ein Licht in schräger Richtung, unter 30° mit der Normale, ohne geputzt zu werden, heller brennt, als sonst und nicht raucht. Rumford stellte vergleichende Versuche zwischen der Lichtintensität einer vorzüglich construirten und im besten Stande befindlichen Argand'schen Lampe und einem Wachslichte an, welches 0,8 englische Zoll im Durchmesser hatte und mit heller, ruhiger Flamme in einer Stunde sehr genau 108 englische Gran Wachs verzehrte. Das Licht wurde, als Normaleinheit für die photometri-

schen Messungen, auf 100° gestellt, es war also dann für jeden Grad der Lichtintensität die verzehrte Menge des Wachses = 1,08 Gran. Als die Lampe gleiche Lichtintensität entwickelte, so verzehrte sie in einer halben Stunde 8 Gramme Oel, oder in der Stunde 228 × 1,08 Gran, also für den Grad der Helligkeit 2,28 Mal mehr Oel, als das Wachslicht Wachs. Es gaben also 100 Theile Oel 48° Licht, während 100 Theile Wachs 100° gaben. Das Weitere siehe in folgender Tabelle,

Intensität des Lichtes in Minuten.	Oelverbrauch für die Stunde.	100 Theile Oel geben eine Lichtintensität von Graden.
100°	228 Theile,	48
200°	271 „	74
300°	305 „	98
400°	361 „	112
500°	405 „	121
600°	441 „	138
700°	470 „	149
800°	515 „	155
900°	560 „	160

Hieraus geht hervor, daß die Lichtmengen, welche eine Argand'sche Lampe erzeugt, den Mengen des in gleichen Zeiten verbrannten Oeles nicht proportional sind. (Wäre nun das Licht ein chemisches Product des Verbrennens, so hätte es genau in dem Verhältnisse zunehmen müssen, als mehr Oel verbrannte).

Es wurde versucht, ob die Lichtmenge, welche Wachslichte von verschiedener Dicke geben, der Menge des verzehrten Wachses proportional sei. Ein kleines Wachslicht von 0,4 Zoll Durchmesser gab, da der Docht verhältnißmäßig gegen den Durchmesser des Lichtes weit stärker war, als bei gewöhnlichen Wachs-

lichten, gleichförmig eine halbe Stunde lang 64° Helligkeit und verzehrte dabei so viel Wachs, daß auf die Stunde 77 Einheiten kamen: dies giebt für 100 Theile Wachs nur 83° Licht, während bei obigem Wachslichte in derselben Zeit 100 Theile Wachs 100° Licht entwickelt hatten. Ein Wachslicht mit sehr dünnem Docht, von 0,6 Zoll Durchmesser, verbrannte sehr langsam: in der Stunde waren 25 Einheiten Wachs verbrannt und gab 1,52° Lichtintensität, statt daß das Normallicht 25° gegeben; mehrmalige Wiederholung dieses Versuches lieferte stets dasselbe Resultat.

Rumford fand bei gleicher Lichtintensität den Verbrauch an verschiedenen Beleuchtungsmaterialien in gleicher Zeit wie folgt:

Von einer stets geputzten Wachskerze . .	100
Von einem stets geputzten Talglichte . .	101
Von einem nicht geputzten Talglichte . .	129
Von Olivenöl in einer gewöhnlichen Argand'schen Lampe	120
Von Olivenöl in einer Lampe mit breitem Dochte ohne Rauch	129
Von Rübsamenöl in einer Lampe mit einfachem Zuge	125
Von Leinöl in einer Lampe mit einfachem Zuge	120.

Die Lichtstärke eines frisch geputzten Talglichtes sei 100, so vermindert sich dieselbe nach 11 Minuten auf 39, in 19 Minuten auf 23, in 29 Minuten auf 16. Bei einem Wachslichte wechselt die Helligkeit in verschiedenen Zeiten nach dem Putzen zwischen 160.

Péclet stellte neuerdings Versuche über die Intensität des Lampen- und Kerzenlichts an und fand, daß die Lichtintensität einer Lampe mit Uhr-

und Pumpwerk, von Carcel und Careau, in den vier ersten Stunden des Brennens in stetem Zunehmen war, dann fortwährend gleich blieb. Ganz entgegengesetzt verhielt sich ein Talglicht, sechs auf's Pfund, ungeputzt; die Helligkeit nahm immer mehr ab, in 30 Minuten war dieselbe nur noch 20 Procent von der anfänglichen. Er fand es nicht bestätigt, was Rumford gefunden hatte, daß ein ungeputztes Talglicht über 21 Procent mehr Talg verzehrt, als ein geputztes; nach seinen Versuchen war die Differenz 1,13 Procent. Stearinlichte, ungeputzt, geben nach 30 Minuten noch 32 Procent Helligkeit. Zündet man ein Walrath-, Stearinsäure-, Wachslicht an, mit sehr kurzem Docht, so nimmt die Intensität ihres Lichtes so lange zu, bis der Docht aus dem weißen Theile der Flamme hervorragt, dann ist das Maximum erreicht.

Setzt man die Lichtintensität einer Carcel-schen Uhrlampe, die in der Stunde 42 Gramme Oel verzehrt, = 100, so ist die Lichtintensität:

Bezeichnung der Lichte.	Lichtintensität.	Verbrauch in einer Stunde Gramme.
Talglichte, 6 auf's Pfund .	10,66	8,51
Talglichte, 8 auf's Pfund .	8,74	7,51
Stearinlichte, 5 auf's Pfund	7,50	7,42
Wachslichte, 5 auf's Pfund .	13,61	8,71
Walrathlichte, 5 auf's Pfund	14,40	8,92
Stearinsäurelichte, 5 auf's Pfd.	14,40	9,33.

Karmarsch und Heeren fanden bei ihren Versuchen über die Leuchtkraft verschiedener Lampen über die Lichtintensität von Wachs- und Talglichten gegen die einer Uhrlampe:

Wachslichte, 6 auf's Pfund	14,60	½ Loth.
Talglichte, 6 auf's Pfund	13,20	1½ „

Bei Versuchen, welche Professor Schubart mit Talg-, Walrath-, Stearinsäure-, Wachslichten anstellte, von denen das erstere geputzt wurde, die letzteren aber sich selbst abschnuppten, ergab sich folgendes Resultat, welches, abgesehen von dem Talglichte, mit vorstehenden Versuchen von Péclet sehr gut übereinstimmt:

Bezeichnung der Lichte.	Lichtintensität. Erster Versuch.	Lichtintensität. Zweiter Versuch.
Wachslichte, 6 auf's Pfund .	100,00	100,00
Stearinsäurelichte, 6 auf's Pfd.	108,59	102,01
Walrathlichte, 6 auf's Pfund	110,80	110,25
Talglichte, 6 auf's Pfund .	115,28	108,16
Stearinsäurelichte aus Palmöl mit geflochtenem Dochte		116,64.

Reid hat Versuche mitgetheilt über den Einfluß, welchen der Docht auf die Lichtintensität des brennenden Talges ausübt. Er fand Folgendes:

	Lichtintensität.
Wachslichte	100,00
Talglichte mit flachem Docht aus 3 Strängen zu 5 Fäden	89,19
Talglichte mit einem Docht aus 20 Fäden	69,44
Talglichte mit zwei Dochten aus je 5 Fäden	100,00
Talglichte mit drei Dochten aus je 5 Fäden	216,72
Talglichte mit drei Dochten aus je 4 Fäden	173,76
Talglichte mit drei Dochten aus je 3 Fäden	142,65.

Werden die Talgkerzen gut geputzt und die Flammen gleich erhalten, so verbraucht ein gewöhnliches Licht und ein anderes mit zwei Dochten fast

gleiche Mengen Talg, das gewöhnliche Talglicht in der Stunde 136, das mit zwei Dochten 132 Gran Talg.

Der Einfluß des Putzens auf die Lichtintensität geht aus Nachstehendem hervor:

Wachslichte	100,00
Talglichte mit zwei Dochten zu 8 Fäden geputzt	142,65
Talglichte mit zwei Dochten zu 8 Fäden ungeputzt	117,05
Talglichte mit einem Dochte zu 20 Fäden geputzt	69,44
Talglichte mit einem Dochte zu 20 Fäden ungeputzt	17,36.

Zweiter Theil.

Die Seifenfabrication.

Man versteht unter Seife insgemein ein Kunstproduct, welches aus der Zersetzung fetter und öliger Substanzen durch ätzende Alkalien hervorgeht. Es sind somit die Fette und Oele einerseits, sowie die Alkalien andererseits als Rohstoffe der Seifensiederei zu betrachten.

Zur Verseifung der fetten Substanzen des Thier- und Pflanzenreiches dienen demnach die ätzenden Alkalien, und zwar in ihrer Auflösung in Wasser. Man nennt diese Auflösungen des Kali's und Natrons in Wasser Laugen, und die Bereitung derselben ist eine der wichtigsten Operationen der Seifensieder.

So lange die Seifensiederei, noch zu den Künsten des Haushaltes gehörig, sich noch nicht zum selbstständigen Gewerbe entwickelt hatte, war die Asche des Brennholzes das einzige wichtigste Material zur Bereitung der Laugen; aber mit dem größern und allgemeinern Verbrauche der Seife, mit der Entwik-

lelung der Seifenindustrie, konnte dieses Material nicht mehr genügen.

Die Erzeugung der Pottasche und Soda aus den Pflanzenaschen wurde ein eigenthümlicher Industriezweig, und so kamen diese Substanzen als besseres und reineres Material zur Laugenbereitung in einen größern Ruf, so daß die Benutzung der Holzasche nur noch an solchen Orten vorkommt, wohin die besseren Materialien noch keinen wohlfeilern Handelsweg gefunden haben.

Wiewohl noch ohne zureichende Kenntnisse in der Chemie, ward man doch bald gewahr, daß die Asche der am Meeresstrande wachsenden Pflanzen ein viel besseres Material sei, als die Asche der Hölzer aus den Waldungen der Binnenländer. Man nannte zum Unterschiede das Laugensalz der Seepflanzen Soda und das Laugensalz der Holzasche Pottasche. Die im Mittelalter im südlichen Frankreich erzeugte Oelseife war vorzüglich mit Soda bereitet, da die Pottasche nur eine schmierige Seife lieferte.

Erst als die Soda für die immer bedeutender werdende Seifenindustrie nicht mehr auslangte, lernte man sich des Kochsalzes bedienen, als eines unschätzbaren Mittels, durch dessen Zusatz man auch mit Pottasche feste Seife erhalten konnte. Nun sank sogar die früher so geschätzte Soda im Werthe, und erst die Erzeugung der künstlichen Soda aus dem Kochsalze und die darauf sich entwickelnde Soda-Industrie konnten diesem Material eine neue Bahn brechen. Die Asche, die Pottasche und die Soda enthalten jedoch die wirksamen Bestandtheile, d. h. die Laugensalze oder Alkalien, nicht in jenem Zustande, wie sie zur Verseifung nöthig sind, sondern in Verbindung mit Kohlensäure. Die Pottasche enthält somit kohlensaures Kali, die Soda kohlensaures Natron als wesentlichen Bestandtheil. Von die-

ten Gehalte an kohlensaurem Kali und Natron hängt nun der Handelswerth der Pottasche und Soda allein ab.

Erstes Capitel.

Die Prüfung der Pottasche, Asche und Soda.

Die Prüfung der Pottasche und Asche auf ihren Gehalt an kohlensaurem Kali kann nun eine zweifache sein, einmal auf den absoluten Gehalt an kohlensaurem oder reinem Kali gerichtet, oder eine vergleichende über die relativen Mengen an Kali in verschiedenen Sorten. Zu dem letztern Zwecke dient das Descroizilles'sche Alkalimeter. Ein Glascylinder, 8 bis 9 Zoll hoch, 7 bis 8 Linien weit, oben mit einem umgebogenen Rande und Ausgusse versehen, ist vom Boden auf in 100 gleiche Raumtheile oder Grade eingetheilt, von denen ein jeder = $\frac{1}{2000}$ Liter, oder gleich dem Raume eines halben Grammes Wasser; die Zahl der Grade ist von oben nach unten steigend, man füllt den Cylinder mit verdünnter Schwefelsäure, aus 1 Theil concentrirter Säure und 9 Theilen Wasser bereitet, bis an den Nullstrich, so daß 100 Volum verdünnter Säure darin sind. Man nimmt von der zu prüfenden Pottasche verschiedene Stückchen, zerreibt sie in einem Porcellanmörser und wägt 5 Gramme ab, löſ't diese in heißem destillirtem Wasser auf, filtrirt, süßt den Rück-

[illegible] auf dem Filter sehr sorgfältig aus und rührt mit einem Glasstäbchen die Flüssigkeit gut um. Darauf setzt man aus dem Cylinder allmählig von der Probesäure hinzu, zuletzt, wenn das Aufbrausen sehr schwach wird, tropfenweis, bis die Neutralisation erfolgt ist. Die zur Neutralisation verbrauchte Menge Probesäure findet man durch Besichtigung des Standes der Flüssigkeit im Cylinder; man rechnet einen halben Grad weniger, um sicher zu gehen. Will man Asche prüfen, so wägt man, statt 5 Gramme, 10 Gramme ab, kocht sie mit destillirtem Wasser einige Male aus, so lange, bis das Wasser nicht mehr schmeckt und verfährt wie oben, nimmt aber von der erforderlich gewesenen Anzahl Säuregrade nur die Hälfte als entsprechende Zahl an, da man die doppelte Menge Asche in Arbeit genommen hat.

Da das Descroizilles'sche Instrument nur den relativen, nicht den absoluten Gehalt angiebt, dieser aus den Angaben des erstern erst durch Rechnung gefunden werden kann, so verfährt man, um den absoluten Gehalt an Kali zu finden, also:

Es ist erfahrungsmäßig, daß 100 Theile reines, wasserleeres Kali 104 Theile concentrirte Schwefelsäure neutralisiren. Man wägt nun 100 Gran Pottasche ab, löst auf, verdünnt 104 Gran concentrirte Schwefelsäure mit so viel Wasser, daß ein Cylinder, der in 100 gleiche Volumtheile oder Grade getheilt ist, davon gefüllt wird (es ist nöthig, daß die Verdünnung wenigstens mit 8 bis 9 Theilen Wasser geschehe), und schüttet aus diesem in die Pottaschenauflösung. Aus der Menge der verbrauchten verdünnten Schwefelsäure in Graden ergeben sich die Gewichtsprocente des reinen Kali's in der Pottasche. Wären, z. B., 60° Probesäure zur Neutralisation erforderlich gewesen, so enthalten 100 Gran Pottasche 60 Gran reines Kali; denn wenn 100

Gran reines Kali 104 Gran concentrirte Schwefelsäure, = 100° Probesäure, zur Neutralisation nöthig haben, 100 Gran Pottasche aber nur 60° = 60 Procent von obiger Menge Schwefelsäure erfordern, so müssen nothwendig in 100 Gran Pottasche nur 60 Procent der Kalimenge enthalten sein, welche von 104 Gran Schwefelsäure neutralisirt wird.

Prüft man rohe Sodasorten, so müssen sie in einem eisernen Mörser auf's Feinste zerstoßen und zerrieben werden; man siebt das Pulver, wägt die vorschriftsmäßige Menge ab und übergießt dieselbe mit Wasser zu drei verschiedenen Malen, indem man das feine Pulver mit dem Wasser wohl anrührt. Hierauf wird die Auflösung eine Zeit lang hingestellt, filtrirt und die Probesäure zugesetzt, worauf man die alkalimetrischen Grade nach Descroizilles erhält.

Will man den absoluten Gehalt wissen, so muß man 157 Gran concentrirte Schwefelsäure mit so viel Wasser verdünnen, daß der Probecylinder bis zu 0° damit erfüllt werde; denn 100 Theile reinstes Natron neutralisiren 157 Theile concentrirte Schwefelsäure.

Bei der Prüfung der Sodaarten treten manche Schwierigkeiten in den Weg, die bei der Pottasche nicht vorhanden sind. Die Soda enthält nämlich schwefeligsaures und unterschwefeligsaures Natron, Schwefelnatrium; wird die Probesäure nun zugesetzt, so wird nicht allein das an Kohlensäure gebundene Natron neutralisirt, sondern auch das mit der unterschwefeligen und schwefeligen Säure vereinte, sowie das aus dem Schwefelnatrium durch Wasserzersetzung sich erzeugende Natron. Dadurch erscheint die Soda reichhaltiger an kohlensaurem Natron, als sie in der That ist. Hiergegen haben Gay-Lussac und Welter folgendes Mittel anzuwenden gelehrt. Man setzt zur gemachten Auflösung etwas chlorsaures Kali,

dampft zur Trockne ab und glüht, löſ't wieder auf und ſtellt nun die gewöhnliche Prüfung an. Durch das Glühen mit chlorſaurem Kali ſind die ſchwefelige, unterſchwefelige Säure und der Schwefel in Schwefelſäure verwandelt worden, welche mit dem Natron ein durch Zuſatz von Probeſäure nicht zerſetzbares Salz bildet. Macht man nun einen Verſuch mit einem ſo behandelten Sodaſalz, ſo erhält man weniger Procente Natron, als vorher; war blos ſchwefelige Säure in der Soda, ſo braucht man nur die gefundene Differenz zu verdoppeln, ſo hat man die mit ihr in Verbindung ſtehende Menge Natron; war es Schwefel, ſo iſt die erhaltene Differenz die Anzeige der Menge Natron, die ſich aus dem Schwefelnatrium entwickelt hat.

Aus den kohlenſauren Alkalien erhält man die ätzenden Laugen, welche zur Verſeifung der Fette nöthig ſind, durch Entfernung der Kohlenſäure mit Hülfe des gebrannten Kalkes. Der gebrannte und mit Waſſer abgelöſchte Kalk zieht aus der Auflöſung des kohlenſauren Alkali's mit großer Begierde die Kohlenſäure an ſich und macht dadurch die Auflöſung ätzend.

Das reine Alkali, welches auf dieſe Art im Waſſer gelöſ't bleibt, iſt nun eine Verbindung von höchſt eingreifender chemiſcher Thätigkeit, durch welche beinahe alle Materien organiſchen Urſprungs zerſetzt werden. Dieſe Verbindung heißt, je nach dem angewendeten Laugenſalze, Aetzkali oder Aetznatron, und die Auflöſung in Waſſer Aetzkalilauge oder Aetznatronlauge und wird von den Seifenſiedern kurzweg Lauge genannt.

Die ätzende Lauge unterſcheidet ſich von der Auflöſung der Pottaſche oder Soda im Waſſer dadurch, daß ſie mit Säuren nicht aufbrauſ't, wie letztere, ſowie ferner dadurch, daß das klare Kalkwaſſer

(Auflösung von ätzendem Kalk in reinem Wasser) nicht getrübt wird durch Zusatz von reiner Aetzlauge, während bei kohlensauren Alkalien der sich bildende kohlensaure Kalk als weiße Trübung sich abscheidet.

Auf diese Art läßt sich auch in fertigen Aetzlaugen noch die Gegenwart der Kohlensäure erkennen, wo dann die Aetzlauge nochmals mit Kalk behandelt werden muß, um vollständig ätzend zu werden.

Zweites Capitel.

Prüfung der Stärke der Laugen.

Eine empirische Probe ist die Geschmacksprobe, nur bei schwächeren Laugen anwendbar; die Fingerprobe, ob sich die Lauge mehr oder minder fettig anfühlt; die Eiprobe, ob ein Ei auf der Lauge schwimmt oder sinkt, wie tief es bei'm Schwimmen eintaucht. Alle diese Proben sind sehr ungewiß. Zur genauern Prüfung bedient man sich sowohl einer Senkspindel, Alkalimeter oder Laugenmesser genannt, als auch am zweckmäßigsten der Neutralisation mit Säuren. Was die Senkspindel betrifft, so gewährt sie darum keine Genauigkeit, weil man sich bei der Anfertigung der Procentenskale des reinen Kalihydrates und destillirten Wassers bediente, in einer rohen Lauge aber außer dem Kalihydrat noch verschiedene Salze, Thon-, Kalk- und Kieselerde, Extractivstoff u. s. w. aufgelös't sind, welche auf die Dichtigkeit derselben ihren Einfluß gleichfalls

ausüben, so daß eine Lauge, in welcher das Instrument 20 Procent andeutet, keineswegs 20 Procent enthält, sondern nur einschließlich der fremden Materien 20 Procent. Dieser Fehler der Ungenaugkeit wird bei schwachen Laugen noch merklicher, als bei concentrirten, da erstere viel fremde Stoffe enthalten können. Dennoch bedient man sich zu relativen Vergleichungen der verschiedenen Stärken der Laugen dieses Laugenmessers, auch wohl des **Baumé**'schen Instrumentes.

Genauere und zuverlässigere Resultate gewährt das andere Verfahren, die Menge des in einer Lauge enthaltenen Kali's durch die zur Neutralisation desselben erforderliche Menge Säure zu erfahren.

Drittes Capitel.

Bereitung der Laugen.

Bereitung der Lauge aus Asche und Kalk, oder Darstellung des Aeschers.

Man bringt gesiebte Holzasche, am besten von Buchenholz, auf einen mit Fliesen belegten Fußboden und feuchtet sie mit Wasser an, setzt dann, nach Maßgabe des Kaligehaltes der Asche, etwa 8 bis 10 Procent gebrannten Kalk hinzu, formt aus der Asche einen kegelförmigen Haufen, legt den zerschlagenen Kalk hinein, bedeckt dann denselben, nachdem man ihn mit ungefähr einem Drittel seines Gewichtes Wasser besprengt hat, mit Asche, so daß der Kalk

ringsherum im Aschenhaufen eingeschlossen ist. Hat sich der Kalk gelöscht, ist er zu einem staubartigen Hydrat geworden, so wird der Haufen auseinander geschaufelt, gemengt und in das Aescherfaß gebracht. Dieses hat eine conische Form, nach unten zu verjüngt, mit doppeltem Boden, theils aus Kiefern-, Buchen- oder Eichenholz, welches, vor dem ersten Gebrauche tüchtig ausgebrüht, besonders mit Kalkmilch behandelt werden muß, um den Extractiv- und Gerbstoff, welche die Lauge färben würden, auszuziehen, theils aus Gußeisen, unstreitig die brauchbarsten und dauerhaftesten. Ueber den durchlöcherten Boden wird Stroh gelegt und das Gemenge von Asche und Kalk darüber geschüttet, fest gestampft, das Aescherfaß nicht völlig gefüllt und der Aescher mit Stroh bedeckt.

Man gießt bei verschlossenem Hahn Regen- oder Flußwasser auf, und zwar so viel, daß es einige Zoll hoch über der Oberfläche des Aeschers steht, und deckt das Faß zu. Nach 24 Stunden öffnet man den Hahn und läßt die klare Lauge ab, welche 20 bis 25 Procent Kali enthält und Feuerlauge, stärkste Lauge heißt. Man gießt dann bei verschlossenem Hahn wieder Wasser auf, verfährt wie vorher und erhält nun eine schwächere Lauge, Abrichtelauge, Mittellauge, von 8 bis 10 Procent; sodann auf dieselbe Art die schwache Lauge, Verbindungslauge, von 3 bis 4 Procent Gehalt, welche zur Verdünnung der Feuerlauge angewendet wird. Die ganz schwache Beilauge wird statt Wasser auf einen neuen Aescher geschüttet. Der ausgelaugte Aescher enthält noch ein Wenig Kali, ätzenden, kohlensauren und kieselsauren Kalk.

Zum Aufbewahren der verschiedenen Laugen hat man eigene Laugenbehälter aus Holz, oder, besser, aus Gußeisen, auch gemauerte Cisternen, welche unter

den Aescherfässern in die Erde versenkt angebracht und zugedeckt werden müssen.

Eine so bereitete Lauge sieht, wegen des aufgelös'ten Extractivstoffs aus dem nicht völlig verbrannten rückständigen Holze und aus dem Holze der Aescherfässer, braun aus; sie enthält vielerlei Salze aufgelös't und zieht aus der Luft Kohlensäure an, was nie zu vermeiden ist. Eine deßfallsige Prüfung wird, wie schon bemerkt, mit Kalkwasser angestellt.

Bereitung der Lauge aus Pottasche und Kalk.

Oft wird die Pottasche, mit Holzasche gemengt, zur Darstellung der Lauge angewendet, wodurch sie lockerer wird und sich leichter auslaugen läßt; auch hat die Erfahrung gelehrt, daß bei einem Zusatze von Holzasche die Klärung viel vollständiger sei. In der Holzasche wirkt nämlich als Klärungsmittel hauptsächlich das darin enthaltene Kohlenklein mit, weshalb in den großen englischen Seifenfabriken auf den Siebboden des viereckigen eisernen Aeschers eine Lage Kohlenklein gebracht wird, welche als Filtrirapparat wirksam ist. Die Menge des Kalkes richtet sich nach der Güte der Pottasche, d. h., nach dem Gehalte an kohlensaurem Kali und nach der Menge der Asche, die zugesetzt wird; man rechnet im Durchschnitte zwei Theile Pottasche und einen Theil Kalk. Das Verfahren ist im Allgemeinen ganz gleich; die Pottasche wird zerklopft, mit Asche gemengt, in dem angefeuchteten Gemenge der Kalk gelöscht und dann ausgelaugt.

Bereitung der Lauge aus Soda und Kalk.

Man bedient sich der rohen Soda oder des gereinigten krystallisirten kohlensauren Natrons und eiser-

ner Laugenfässer. Will man rohe Soda anwenden, so muß sie erst fein gemahlen werden; das Auslaugen selbst erfordert mehrere Laugenfässer und einen großen Raum. Deshalb und weil überhaupt dieses rohe Product, bei weitem Transport, viele Frachtspesen und Verpackungskosten erzeugt, bedient man sich nicht selten des zerfallenen gereinigten kohlensauren Natrons. Auf 110 Pfund gemahlene rohe Soda rechnet man 40 Pfund frisch gebrannten Kalk. Man bringt die zerkleinerte Soda oder das kohlensaure Natron in ein Laugenfaß von Eisen (letzteres wird eingedrückt), übergießt es mit weichem Wasser oder rückständiger schwacher Lauge. Nach mehreren Stunden wird die klare Lauge abgezapft, neues Wasser aufgeschüttet, bis endlich nichts mehr ausgezogen wird und die Laugenwage 0° zeigt (die Laugen unter 6° B. werden besonders gesammelt und statt Wasser aufgegossen). Sämmtliche Laugen werden sodann auf einen Kalkäscher gebracht, d. h. auf ein mit zu Hydrat gelöschtem Kalk gefülltes Faß. Indem nun die kohlensaures Natron enthaltenden Laugen langsam durch den gelöschten Kalk sich hindurchziehen, wird kohlensaurer Kalk erzeugt und das Natron ätzend; es werden die Laugen so lange aufgegeben, bis sie Kalkwasser nicht mehr trüben.

Viertes Capitel.

Der Verseifungsproceß.

Wenn ein Fett mit einer Aetzlauge gesotten wird, oder auch in der Kälte längere Zeit damit in Berührung gebracht wird, so verändern sich sowohl die physikalischen als chemischen Eigenschaften des Fettes vollkommen. Es vereinigt sich die ölige Flüssigkeit mit der wässerigen Lauge zu einer mehr oder minder dicklichen Flüssigkeit, welche mit Wasser vollkommen mischbar ist, mit einem Worte: es bildet sich Seife.

Es ist die Verseifbarkeit einer der Hauptcharactere der fetten Substanzen, nur tritt diese Zersetzung bei einigen Fetten leichter, als bei anderen ein. So sind das Olivenöl und das Mandelöl die am leichtesten verseifbaren Substanzen; hierauf kommt das Palmöl und das Cocosnußöl, sodann die verschiedenen Talgarten und endlich das Rübsamen-, Lein- und Hanföl. Sehr verschieden sind die Producte der Verseifung hinsichtlich ihrer Consistenz, je nach dem Wassergehalte und der Anwendung der Pottasche oder der Soda.

Bis zu Anfang unseres Jahrhunderts hatte man keine Kenntniß über die chemische Zersetzung, welche die Fette bei der Verseifung erleiden: man betrachtete die Seife nur im Allgemeinen als die Verbindung eines Fettes mit einem Alkali; ja man glaubte sogar, daß die Einwirkung der Luft zur Seifenbildung

wesentlich nothwendig sei. Erst im Jahre 1813 begann Chevreul eine Reihe von Untersuchungen über die Fette und den Verseifungsproceß. Er zeigte zuerst, daß die Verseifung ohne Einwirkung der Luft in einer durch Quecksilber abgesperrten Glocke ebenso gut Statt finden könne, als in einer offenen Pfanne; allein die wichtigste seiner Entdeckungen ist der chemische Zersetzungsproceß der Fette durch Alkali und die dadurch erlangte Kenntniß der chemischen Constitution der Fette selbst.

Bei der Zerlegung der gebildeten Seifen mit Säuren fand er ferner, daß die ausgeschiedenen fetten Substanzen nicht mehr jene ursprünglichen Fette waren, die zur Verseifung genommen worden. Die ausgeschiedenen Fette trugen vollständig den Character von Säuren an sich, waren somit fette Säuren, und er betrachtet demgemäß die Fette als Verbindungen von fetten Säuren mit dem von Scheele entdeckten Glycerin.

Chevreul hatte schon früher die einzelnen Fette in flüssiges Fett oder Oleïn und in feste Fette, Stearin oder Margarin getrennt, und er fand, daß diese drei Hauptfettarten bei dem Verseifungsprocesse ebenso viele fette Säuren bilden, welche aus den gebildeten Seifen durch stärkere Säuren abgeschieden werden können. So giebt das Oleïn aus Olivenöl auf diese Art eine fette Säure, welche ebenfalls flüssig ist, die Oleïnsäure; das Stearin, aus dem Rinds- oder Hammeltalg dargestellt, eine feste blendend weiße Säure, die Stearinsäure; und das Margarin ebenfalls eine feste, perlmutterglänzende Säure, die Margarinsäure.

Es ist also, nach Chevreul, das Oleïn als oleïnsaures Glycerin zu betrachten, sowie das Stearin als stearinsaures Glycerin u. s. w., und daher ein gewöhnliches Fett, welches aus Oleïn und Stearin

besteht, als oleïnsaures und stearinsaures Glycerin. Auf diese Art wären die Seifen stearinsaures und oleïnsaures Kali oder Natron.

Das Glycerin findet sich bei der Seifenbildung mit der rückständigen Lauge in wässeriger Lösung. Es wird daraus durch Sättigung des Alkali's mit Schwefelsäure, Abdampfen des Salzes und Ausziehen der abgedampften Salzmasse mit Alkohol gewonnen und von dem Alkohol durch Destillation befreit. Im Destillirkolben bleibt nach Verdampfung des Alkohols das Glycerin als farbloser, nicht krystallisirbarer Syrup zurück. Es besitzt einen rein süßen Geschmack, ist in Wasser und Alkohol leicht löslich, nicht gährungsfähig und vereinigt sich mit Schwefelsäure zu einer sauren, salzartigen Verbindung, die mit anderen Basen Doppelsalze bildet.

Da bei der Zersetzung der Seifen durch Mineralsäuren die abgeschiedenen fetten Säuren sich nur immer in Verbindung mit Wasser als Säurehydrate abscheiden lassen, so ist leicht einzusehen, warum bei der Vereinigung von Glycerin und einer fetten Säure, z. B., der Stearinsäure, sich kein Stearin wieder bilden läßt, denn sowohl das Glycerin, als die Stearinsäure sind nun schon mit Wasser chemisch verbunden, welches ihre chemische Verwandtschaft gänzlich aufhebt.

Man unterscheidet die verschiedenen Producte des Verseifungsprocesses hauptsächlich nach der angewendeten Basis in Kali- und Natronseifen, sowie wiederum nach der Art des Fettes in Oel- und Talgseifen. Die Oelseifen, sowie die Kaliseifen sind immer weicher, als die Natron- und Talgseifen. Es wird somit die Oelkaliseife die weichste und schmierigste von allen sein, sowie die Natrontalgseife die härteste. Doch ist auch die Talgkaliseife noch schmierig und zieht an der Luft Feuchtigkeit an, weshalb man

die aus Pottasche gesottenen Seifen im Allgemeinen Schmierseifen nennt.

Man wäre in jenen Gegenden, wo man sich blos der Pottasche zur Seifenbildung bedienen kann, nicht im Stande, feste Seifen zu bereiten, wenn nicht das Verhalten der Kochsalzlösung gegen Kaliseifen das Mittel an die Hand gegeben hätte, die Kaliseifen wenigstens zur Hälfte in Natronseifen zu verwandeln. Wenn Oel oder Talg mit Kalilauge verseift wird, so bildet sich anfangs, sobald aller Talg geschmolzen ist, eine milchigte, emulsionartige Flüssigkeit, in welcher man noch deutlich die Oelkügelchen von dem Laugenwasser unterscheiden kann. Wenn nun dieses Gemenge unter fleißigem Umrühren einige Zeit im gelinden Sude erhalten wird, oder auch nur bei einer der Siedhitze nahen Temperatur, so vereinigt sich das Fett endlich mit der Lauge, die Flüssigkeit beginnt klar zu werden und verdickt sich allmählig zu einer dickflüssigen, klaren, leimartigen Flüssigkeit, dem Seifenleim, der sich an dem Spaten zu langen Fäden spinnen läßt. Es ist nun die Bildung der Kaliseife vollendet, nur befindet sich dieselbe in einem Ueberschusse von Wasser gelös't. Bei'm Erkalten würde die Seife eine gallertartige, mehr oder minder schmierige Masse bilden.

Setzt man nun der heißen Seifenlösung eine Auflösung des Kochsalzes in Wasser zu, so beobachtet man anfangs ein Flüssigerwerden des Seifenleims, wobei jedoch schon eine Zersetzung der Seife eintritt, indem das Natron des Kochsalzes die Hälfte des Kali's des Seifenleims ersetzt und sich eine Natron-Kaliseife bildet. Das ausgeschiedene Kali bemächtigt sich des Chlors des Kochsalzes, und es bildet sich Chlorkalium, das dem Seifenleim beigemischt bleibt.

Nun wird durch einen fernern Zusatz von Kochsalzlösung eine ganz andere Wirkung hervorgebracht, als bisher. Es beginnt die neuerdings zugefügte Kochsalzlösung dem Seifenleime das Wasser zu entziehen. Unter dem fortwährenden Aufkochen der Flüssigkeit sieht man den Seifenleim anfangs als zarte Flocken von der wässerigen Flüssigkeit sich trennen, allmählig mehr und mehr zu Klümpchen zusammenballen, der Wasserdampf entweicht nunmehr vorzüglich nur aus der Masse des an der Oberfläche sich sammelnden Seifenleimes, welcher dadurch ein schaumiges Aussehen erhält. Wenn man von der Mischung eine Probe mit dem hölzernen Rührstocke herausnimmt, so bemerkt man deutlich, daß die Flocken in der wässerigen Salzlösung nur vertheilt sind, daß die Flüssigkeit von den Flocken abfließt, während diese an dem Rührscheite hängen bleiben. Wenn man im Beginne des Abscheidens dieser Flocken die Flüssigkeit erkalten läßt, so bildet sich auf der Oberfläche eine zähe, schmierige Masse, von welcher eine Probe, zwischen den Fingern zerdrückt, sich ganz zertheilt und verschmiert. Die Kochsalzlösung hat zwar der Seife schon die überschüssige Lauge und etwas Wasser entzogen, jedoch darin noch nicht den Endpunct erreicht; wird jedoch durch fortgesetztes Sieden die Kochsalzlösung immer concentrirter, so entzieht sie endlich den abgeschiedenen Seifenklümpchen alles Wasser, es schäumt die siedende Flüssigkeit nicht mehr, und die Seife findet sich als mehr oder minder concentrirte Masse an der Oberfläche der Flüssigkeit, durch welche die sich entwickelnden Dampfblasen sich bereits mit Gewalt Bahn brechen müssen, welche Erscheinung man das Aufpoltern zu nennen pflegt. Wenn man jetzt eine Probe der Seifenmasse mit den Fingern zerdrückt, so blättert sich dieselbe und fühlt sich fest an, ohne sich zertheilen zu lassen.

Die Seife ist nun, wie man sagt, auf den Kern gesotten und heißt Kernseife. Die überschüssige Lauge, das gebildete Chlorkalium und die meisten Verunreinigungen des Fettes, sowie auch das gebildete Glycerin befinden sich nun in der Unterlauge, während die gebildete Kernseife eine wasserfreie Verbindung des Kali's und Natrons mit der Stearinsäure und Oleinsäure darstellt.

Wenn man jedoch zu einem Seifenleim, welcher mit Sodalauge bereitet war, Kochsalzlösung hinzubringt, so beginnt hier gleich die Abscheidung der Lauge von den Seifenflocken, und es geht sogleich die Bildung der Kernseife vor sich.

Die Abscheidung der Seife von der überschüssigen Lauge durch Kochsalz gelingt ebenfalls auch mit concentrirten Laugen von Pottasche oder Soda, ja namentlich bei Anwendung der Sodalaugen hat man es zweckmäßiger gefunden, mit starker Sodalauge die Abscheidung zu bewerkstelligen, indem dadurch der Ueberschuß von Lauge, welche bei der Abscheidung mit Kochsalz verloren geht, in die starke Lauge aufgenommen wird und dann wieder zu einem neuen Sude benutzt werden kann.

Fünftes Capitel.

Bereitung der Seife nach dem ältern Verfahren.

1) Bereitung der Talgseife mit ätzender Holzaschenlauge und Kochsalz.

Bei der Bereitung der Talgseife aus Rindstalg und Pottasche, oder auch gewöhnlicher Asche, ist man im Stande, mit sehr unreinen Materialien doch eine verhältnißmäßig sehr reine Seife zu erzeugen, was einzig nur durch den Kunstgriff des Aussalzens möglich ist, wodurch die halbvollendete Seife von der Unterlauge leicht getrennt und mit neuer Lauge gesotten werden kann, so daß durch das öftere Wechseln der Lauge eine immer reinere und vollkommenere Seife erhalten wird.

Bei der Seifenbereitung mit Aschenlauge, die verhältnißmäßig wenig freies Kali enthält, bringt das Aussalzen auch den Vortheil, die wässerige Lauge, welcher durch das Fett das Kali schon entzogen wurde, nach Abscheidung der halbfertigen Seife ablassen zu können, um so mit neuer Lauge die Verseifung fortzusetzen, wodurch man eine verhältnißmäßig größere Menge Seife in einem einzigen Sude erzeugen kann.

Das in Deutschland übliche Verfahren zur Erzeugung einer guten weißen Talgseife zerfällt in mehrere Operationen, die an verschiedenen Orten oft ganz

verschieden ausgeführt werden; es sind hauptsächlich folgende:

1) Die Erzeugung des Seifenleims.

2) Das Aussalzen des Seifenleims, begreifend:

a) Die Umwandlung der Kaliseife in Natronseife und

b) die Abscheidung der gebildeten Natronseife von der Unterlauge.

3) Die vollständige Verseifung der abgeschiedenen halbgaren Seife mit neuer Lauge — die Abrichtung, das Sieden auf dem zweiten, dritten Wasser.

4) Das Klarsieden der garen Seife, — Bildung der Kernseife.

5) Die Ausschleifung der gebildeten Kernseife. Das Schleifen.

6) Das Einbringen in die Form.

1) Die Erzeugung des Seifenleims. Das Sieden der Talgseife beginnt mit dem Eintragen der Lauge und des Fettes in den Kessel, indem in dem hergebrachten Verhältnisse so viel Fett genommen wird, als man in dem Kessel, von bestimmter Größe, versieden kann. Der schmelzende Talg mischt sich sogleich mit der Lauge zu einer milchigten Flüssigkeit, worin man nicht mehr genau das Fett unterscheiden kann. Bei fortwährendem Sieden fängt sich dieselbe mit der Zeit zu klären an, wird allmählig durchscheinender, aber auch dickflüssiger, und nun wird das Feuern unter dem Kessel vorsichtig geleitet, um das Anbrennen zu verhüten. Ebenso wichtig ist es, während dieser Operation genau das Verhältniß zwischen Lauge und Fett noch festzusetzen. Wenn der sich bildende Seifenleim längere Zeit trübe bleibt, so deutet dieses auf einen Ueberschuß an Fett; es muß daher Lauge zugestochen werden. Allein oft ist

diese Trübung gerade schon durch ein Uebermaß an Lauge bewirkt, die Seife ist übertrieben.

Man erkennt den Zustand des Seifenleimes durch das Probenehmen. Es wird nämlich ein Tropfen des flüssigen Seifenleims auf eine Glastafel gebracht, und bei'm Erkalten zeigt sich dann bei durchscheinendem Lichte der ausgebreitete runde Tropfen mit einem graulichen Fettrande versehen, wenn zu viel Fett noch zugegen ist. Wenn aber die Probe noch vor dem Erkalten durch die ganze Masse trübe ist, ohne daß sich das Fett grau am Rande zeigt, dann ist die Seife mit Lauge übertrieben und es muß zur Abhülfe noch Fett zugestochen werden. Ist aber der Tropfen klar, und wird er erst bei'm Erkalten trübe und zwar ganz gleichförmig, dann hat man das richtige Verhältniß getroffen.

Der gebildete Seifenleim wird so lange gesotten, bis er klar und durchsichtig in geschlossenen Streifen, nicht in Tropfen, vom Spatel oder Rührscheit abfließt und sich beinahe zu Fäden spinnen läßt. Man nennt diese Operation das Abrichten der Seife, indem Manche dies schon vor dem Aussalzen thun. Die dazu verwendete Lauge heißt die Abrichtelauge und besitzt eine Stärke von 8 bis 11° B. Bei Anwendung von Aschenlauge, sowie von ordinären Fettarten begnügt man sich jedoch nur, einen dickflüssigen, wenn auch nicht ganz durchsichtigen Seifenleim zu erhalten, um alsbald zur zweiten Operation überzugehen und die Abrichtung erst späterhin zu vollenden.

2) Das Aussalzen geschieht durch Zusatz von trocknem Kochsalz und zwar zuerst in verhältnißmäßig größerer Menge. Denn durch die ersten Portionen des Kochsalzes wird nun eine Umwandlung in Natronseife bewirkt und erst, sobald diese vollendet ist, bewirkt der Rest des Kochsalzes die Abscheidung der

Seife. Der durch die erste Portion von Kochsalz etwas flüssiger gewordene Leim gerinnt dann zu einem weißlichen, flockigen Wachse, welches bei'm Herausnehmen mit dem Rührscheite die Salzlösung aus den Zwischenräumen gehen läßt. Nach Unterbrechung der Feuerung setzt sich die Unterlauge ruhig ab, und nun hängt es von der Beschaffenheit des Siedekessels ab, ob man mit Schöpfern die oben schwimmende Seife in die Kühlbottige schöpfen und dann die Unterlauge aus dem Kessel herausheben, oder ob man dieselbe durch einen nahe am Boden angebrachten Hahn ablassen kann, ohne die Seife abschöpfen zu müssen.

3) Die Abrichtung, das Sieden auf dem zweiten, dritten Wasser. Die im Kessel bleibende halbgare Seife wird nun neuerdings mit Abrichtelauge übergossen und wieder in's Sieden gebracht. Es nimmt nun die Seife das noch fehlende Alkali auf, was man dadurch erkennt, daß die Lauge durch längeres Sieden ihren Stich, d. h., ihren scharfen Geschmack, auf der Zunge verliert. Dabei gehen noch neue Unreinigkeiten in die Unterlauge. Man nennt diese Operation auch das Sieden auf dem zweiten Wasser, und bisweilen wird, wenn der Seifenleim noch nicht die erwünschte Klarheit hat und man sehr unreine Materialien genommen hat, diese Operation wiederholt und die Seife auch noch auf dem dritten und fünften Wasser gesotten. Jedes Mal wird sie durch das Aussalzen beendigt, um die abgesetzte Unterlauge ablassen zu können.

Nachdem bei dem Sude auf dem zweiten und dritten Wasser der Seifenleim durch die Abrichtung die nöthige Klarheit und Consistenz erhalten hat, wird er neuerdings ausgesalzen, und nun beginnt

bei'm Probenehmen die richtige Consistenz, so läßt man das Feuer ausgehen und schöpft die Seife in Formen.

Es ist hieraus ersichtlich, daß das Schleifen eine Operation ist, wodurch man eigentlich nur das gut zu machen sucht, was man bei der Abrichtung verfehlte. War die Abrichtung regelrecht vollführt, so ist es nicht nöthig, die Seife bis in den Kern zu sieden und den Kern neuerdings aufzuschließen, um der Seife einen gehörigen Wassergehalt zu ertheilen. Es wird sodann die Seife blos in Platten gesotten und hierauf gleich in Formen geschöpft.

Durch das Sieden auf den Kern und das nachherige Schleifen läßt sich somit dasselbe erreichen, was man durch die Abrichtung und das Sieden auf dem zweiten und dritten Wasser erreicht, nämlich die Erzielung einer möglichst neutralen Seife. Manche Seifensieder sieden daher, statt die Abrichtung auf mehrere Wasser zu vollenden, gleich auf den Kern und suchen dann durch das Schleifen das Fehlende zu ersetzen. Man bezeichnet diese zwei verschiedenen Gänge des Sudes mit den Ausdrücken: das Sieden auf den Leim und das Sieden auf den Kern.

6) Das Formen der Seife geschieht durch Einschöpfen der fertigen Seife in viereckige hölzerne Kästen, deren Wände zum Zerlegen eingerichtet sind, jedoch so gut zusammenpassen, daß ein dichter Schluß bewirkt ist, somit keine Seife auslaufen kann und die einzelnen Theile doch leicht und rasch auseinander genommen werden können.

Die in die hölzernen Formen geschöpfte Seife erstarrt darin bei'm Abkühlen nach längerer oder kürzerer Zeit. Es bildet sich dabei eine Art natürlicher Marmorirung durch das ungleichförmige Gemisch, welches die Seife an und für sich darstellt. Man

sucht diese Marmorirung, welche bei der Kernseife vorzüglich hervortritt, bei den wasserhaltigen oder amorphen Seifen durch künstlichen Zusatz von färbenden Substanzen, z. B., Eisenvitriol oder Englischroth, zu dem Seifenleim hervorzubringen. An und für sich besitzt schon die angewendete Aschen- oder Pottaschenlauge Erden- und Metalloxyde genug, um diese ebenfalls mit den fetten Säuren in Erd- und Metallseifen zu verwandeln. Bei'm ruhigen Erkalten setzen sich diese unlöslichen Seifen in feine, marmorartige Adern ab, deren größere Ausdehnung mit dem rascheren Erkalten abnimmt, so daß bei sehr raschem Erkalten die Seife eine granitartige Zeichnung erhält.

Das Marmoriren geschieht im Großen auf folgende Art: Ist die Seife gar gesotten, und hat sich die Thonerde- und Eisenoxydseife am Boden des Kessels angesammelt, so handelt es sich darum, letztere wieder in die Höhe zu bringen und in die Masse einzurühren. Zu diesem Zwecke zieht man die Lauge, welche für die folgende Operation zu concentrirt wäre, ab; dann wird auf den Kessel ein hinlänglich starkes Bret gelegt, damit zwei Männer leicht darauf arbeiten können.

Jeder dieser Männer ist mit einem Rührscheite zum Umrühren des Seifenleims versehen, damit die Lauge hineingearbeitet werden kann, welche von einem andern Arbeiter nach und nach darauf gegossen wird.

Da der Seifenleim zu consistent und die zu überwindende Säule zu hoch ist, so senkt man das Rührscheit anfangs nur bis auf ein Viertel der Tiefe des Kessels ein und zieht es schief heraus. Ist es beinahe herausgezogen, so beschleunigt man die Bewegung bis zur Oberfläche; dann hält man plötzlich inne, damit die emporgezogene und wieder niederfal-

lende Masse die Lauge auf der ganzen Oberfläche in den Seifenleim bringe, wodurch die Klumpen zertheilt und leichter erweicht werden.

Nach dieser ersten Arbeit kann man das Rührscheit bis auf den Boden des Kessels einsenken und senkrecht herausziehen, so daß die unteren Theile der Seife auf die Oberfläche gebracht und ebenfalls der Einwirkung der Lauge ausgesetzt werden. Während man auf diese Weise wiederholt den Seifenleim auf allen Theilen des Kessels bewegt, gießt man von Zeit zu Zeit frische Mengen Lauge hinzu, welche das Schmelzen erleichtern und zur innigeren Vereinigung der Seifentheilchen beitragen. Zu schwache Laugen würden indessen die Trennung der weißen Seife von der Thonerde- und Eisenseife erleichtern, was ein großer Fehler wäre.

In England geschieht das Marmoriren auf eine andere Weise, welche wegen ihrer Einfachheit erwähnt zu werden verdient. Wenn die Seife beinahe fertig ist, giebt man in den Kessel nur eine concentrirte Auflösung roher Soda, indem man dieselbe gleichmäßig über dem Kessel mittelst einer Gießkanne ausgießt; diese dichte Lauge, welche Schwefelverbindungen enthält, marmorirt die Seifenmasse, indem sie durch Umrühren in dieselbe gelangt.

Um zur Erzeugung der weißen Seife diese Marmorirung zu verhindern, wird die in die Formen geschöpfte Masse fortwährend mit einem Rührstabe gerührt oder gekerbt, bis die Seife erstarrt.

Wenn die Seife bei dem Einschöpfen in die Formen sich zu kernigt zeigt, so hilft man dem zu geringen Wassergehalte dadurch ab, daß man die Seife mit dem Rührscheite langsam kerbt und entweder etwas Wasser oder Milch zusetzt, oder noch nachträglich diese Flüssigkeit mit der Seife zu ver-

einigen sucht, welche man dann gefüllte Seife nennt.

2) Bereitung der Talgseife mit Aetznatronlauge.

Die Bereitung der Talgseife mit Aetznatronlauge oder der sogenannten Sodaseife wird im Allgemeinen von den Technikern für leichter und sicherer gehalten; auch hier wird in zwei bis drei Wassern gekocht, aber zuerst eine schwache Lauge von 6 bis 8° B. angewendet, nach und nach bei fortgesetztem Sieden immer stärkere. Ein Aussalzen findet auch hier Statt; allein man gebraucht dazu weit weniger Salz, als bei dem Seifenleim, um die Scheidung zu bedingen, indem hier bereits Natronseife gebildet ist, die nur von der Lauge geschieden werden soll. Die Unterlauge ist nicht weiter anwendbar, es sei denn, daß man den Kochsalzgehalt durch's Abdampfen zur Erzeugung von Soda benutzen wollte. Man nimmt an, daß 100 Pfund krystallisirtes kohlensaures Natron 120 bis 130 Pfund, 100 Pfund calcinirtes Natron zwischen 200 bis 300 Pfund Talg in Seife verwandeln können.

3) Die Marseiller- oder Baumöl-Soda-Seife.

Die Bereitung der Seife aus Olivenöl und Soda, welche früher in Frankreich größtentheils nur in der Umgegend von Marseille betrieben wurde, hat sich jetzt in ganz Frankreich als die herrschende verbreitet. Unter den Baumölsorten sind vorzüglich jene gesucht, welche reich an Stearin sind und daher leicht in der Kälte gestehen, indem dieselben eine festere

Seife liefern. Die Laugen werden aus calcinirter Soda mit frisch gebranntem Kalk bereitet, so daß man in eigenen gemauerten Cisternen drei Gattungen vorräthig hat, nämlich starke Lauge von 20 bis 25° B., mittlere von 10 bis 15° und schwache von 4 bis 5°. Man wendet sehr häufig zur Bereitung der Sodalaugen die rohe Soda an, welche noch Kochsalz beigemischt enthält, wodurch man bei'm Aussalzen an Kochsalz wesentlich erspart; in der Regel wird jedoch die Lauge aus roher Soda nur zum Aussalzen angewendet und zum Vorsieden nur reine Lauge benutzt. Die Operationen zerfallen hauptsächlich in:

1) das Vorsieden;
2) das Einsieden oder Aussalzen;
3) das Klarsieden und
4) das Marmoriren, das Formen und Trocknen der fertigen Seife.

1) Das Vorsieden. Diese Operation, von deren Gelingen wesentlich der leichtere Erfolg der folgenden abhängt und namentlich das richtige Verhältniß zwischen Lauge und Oel, erfordert die ganze Aufmerksamkeit des Fabricanten. Man beginnt diese Operation in zwei Siedekesseln zu gleicher Zeit mit dem Eintragen schwacher Laugen von 8 bis 10° B., wenn das Oel sehr reich an Stearin ist; man nimmt aber etwas stärkere, von 10 bis 11°, wenn es reicher an Oleïn ist. Während die Mischung zum Sieden erhitzt wird, strebt man, sie durch fleißiges Umrühren mit dem Rührscheite so vollkommen, als möglich, zu machen. Das richtige Verhältniß zwischen Lauge und Oel zeigt sich dadurch, daß auf der milchigten Mischung weder Oeltropfen schwimmen, noch am Boden klare Lauge sich vorfindet. In beiden Fällen wird dann durch Zustechen von Oel oder

Lauge das Verhältniß herzustellen gesucht. Bei einer Menge von 1400 Pfund Oel dauert diese Operation ungefähr 18 bis 20 Stunden. Einige Fabricanten suchen durch Zusatz von Seifenabfällen die Verseifung um 4 bis 5 Stunden zu beschleunigen. Wenn nun der klare und durchsichtige Seifenleim gebildet ist, geht man

2) zum Einsieden oder Aussalzen über. Hierzu wendet man nun eine kochsalzhaltige Lauge an, entweder aus roher Soda, oder durch Zusatz von Kochsalz und läßt die Mischung ungefähr 15 bis 20 Stunden kochen, wobei sich die Seife von dem Wasser trennt. Ist die Abscheidung erfolgt, so wird die Unterlauge abgezapft, die abgeschiedene Seife aus den zwei Kesseln in einen geschöpft, und nun beginnt

3) das Klarsieden. a) Man fügt nochmals rohe Sodalauge zur Seife und läßt noch einige Zeit, unter fleißigem Umrühren und Ablösen der an der Wand sich ansetzenden Seife mit dem Rührscheite, dieselbe kochen. Die Seifenmasse wird dabei immer dicker; man läßt dann die Lauge ruhig absetzen und zapft sie ab.

b) Es wird hierauf sehr starke Lauge von 20 bis 25° B. zugesetzt und mit dieser, welche öfters abgelassen und gegen neue vertauscht wird, die Seife unter fortwährendem Umwenden der steifen Masse ungefähr drei Stunden lang gesotten, bis sie die gewünschte Kernprobe zeigt. Durch dieses wiederholte Sieden auf den Kern sucht man mittelst der starken Laugen, die dann für die nächsten Male zum Versieden benutzt werden, einerseits das Kochsalz zu ersetzen und andererseits der Seife die Unreinigkeiten zu entziehen.

4) Die Marmorirung und das Formen. Die zuletzt erhaltene Seife besitzt eine mehr oder min-

der dunkelblaue Farbe und enthält kaum 1 Procent Wasser; die dunkle Färbung rührt von einer Verbindung der fetten Säuren mit Schwefeleisen und Thonerde her. Wenn die Laugen an sich zu wenig Eisen enthalten, damit sich diese blaue Seife bilden könnte, so setzt man etwas Eisenvitriol bei dem Versieden der Lauge zu, um dann bei'm Erkalten jene blaue Marmorirung zu erhalten, welche im Handel so beliebt ist.

Wenn die Bildung der Kernseife vollendet ist, so bleibt der Inhalt des Kessels eine halbe Stunde in Ruhe, bis sich die Unterlauge gesammelt hat und abgelassen wird. Hierauf wird die Masse mit Krükken im Kessel durchgearbeitet, indem einige Arbeiter auf Bretern stehen, die über den Kessel gelegt sind, und mit langen Krücken die untersten Theile der Seife an die Oberfläche zu heben suchen, während andere in abgemessenen Zwischenräumen die Masse mit schwacher Lauge anspritzen. Dadurch wird der Kern in rundliche Stücke zertheilt, indem ein Theil der Seife in der hinzugesetzten schwachen Lauge wieder aufquillt, und es wird auf diese Art eine Mengung von Kernseife und wasserhaltiger Seife bewerkstelligt. Sobald nun der Siedemeister die gehörige Consistenz der Seife glaubt erlangt zu haben, wird die Seife in die Formen geschöpft und, indem man sie hier langsam erkalten läßt, bildet sich dann die Marmorirung der Seife.

100 Theile Baumöl geben im Durchschnitt 156 bis 160 Theile Seife.

Die Marmorirung, welche in dieser Art nur bei einem geringen, aber bestimmten Wassergehalte der Seife möglich ist, indem sich sonst in der flüssigen Masse die färbenden Theile zu Boden setzen würden, bedingt den bestimmten Handelswerth der Oelseife.

Bei der Bereitung der weißen Oelseife ist das Verfahren anfangs ungefähr dasselbe, bis auf den Zusatz von Eisenvitriol, welcher hier wegfällt. Gegen Ende der Seifenbildung wird aber die gebildete Kernseife mit verdünnter Lauge erweicht (geschliffen) und längere Zeit bei mäßiger Wärme die Seifenmasse ruhig hingestellt, so daß sie absetzen kann, ehe sie in die Formen gefüllt wird. Die blaue Eisenverbindung hat dadurch Zeit, sich vollständig abzusetzen, und die abgeschöpfte Seife ist dann freilich bei'm Erkalten von einem größern Wassergehalte, kann aber fernerweit zu Toiletteseifen verarbeitet werden. Es ergiebt sich demnach, daß die marmorirte französische Oelseife zu den gefüllten Seifen mit bestimmtem Wassergehalte gehört, während die weiße Oelseife eine geschliffene Seife ist, welche einen sehr verschiedenen Wassergehalt besitzen kann.

4) Bereitung der sogenannten grünen oder schwarzen Seife, auch Schmierseife genannt.

Zur Fabrication dieser Seife werden folgende Fettarten angewendet: im nördlichen Deutschland Thran aller Art, vorzugsweise Südseethrau, fernet die wohlfeileren ausgeschlagenen Oele, als Hanföl, Rüböl, Leinöl und Leindotteröl. Die Wahl derselben hängt theils von dem Preise, theils von der Jahreszeit ab; man muß nämlich im Sommer diejenigen verarbeiten, die im Winter gerinnen würden. Man verwendet daher im Sommer die sogenannten harten Fette oder Oele, nämlich Südseethran, Heringsthran, Winterrübsenöl; im Winter die weichen Fette oder Oele, nämlich Hanf-, Lein-, Leindotteröl, Archangelschen Thran, Sommerrübsenöl.

Guter, unverfälschter Südseethran liefert unter allen Thransorten die mehrste Seife und zwar 100 Pfund 250 Pfund Seife, während andere Sorten nur 240 Pfund liefern, Hanföl 245 Pfund, Leinöl 240 Pfund, altes Rüböl 247 bis 248 Pfund.

Seltener verarbeitet man eins dieser Oele für sich allein, sondern mengt gewöhnlich dieselben in verschiedenen Verhältnissen, je nachdem es die Temperatur der Luft, die Marktpreise, der Zweck, zu welchem die Seife angewendet werden soll, erheischen. In Berlin wird die beste grüne Seife aus Hanföl und einem Drittel Talg oder Palmöl bereitet, die gemeine aus Hanföl, Rüböl, Südseethran; in England aus Thran und Talg. Damit also die Seife im Sommer nicht zu weich ausfalle, muß mehr margarinsaures Kali im Verhältniß zum oleïnsauren Kali erzeugt werden, was durch Anwendung der harten Fette mit wenig weichem Fett gelingt. Umgekehrt würde im Winter eine so gefertigte Seife zu steif oder hart werden; man muß daher eine größere Menge oleïnsaures Kali erzeugen, deshalb viel weiches Fett anwenden.

Die Darstellung der Aetzkalilauge aus Asche, Pottasche und Kalk haben wir bereits weiter oben kennen gelernt. Von 100 Pfund vorzüglicher Pottasche kann man 13 bis 14, von guter Pottasche 11 bis 12, von schlechter nur 9 bis 10 Eimer Lauge zu 10 Quart, starke und schwache zusammengenommen, gewinnen.

Zum Sieden dienen große eiserne tiefe Kessel, deren Bodenstück gegossen, die Wände, der Sturz von Eisenblech, mit ersterem dicht verbunden. Das Feuer bespült den Boden und den untersten Theil des Sturzes. Die Größe der Kessel ist natürlich relativ, man bedient sich aber meist bedeutend großer,

welche 4 bis 8000 Pfund Fett nebst der dazu erforderlichen Lauge fassen können.

Man beginnt das Vorsieden damit, daß man das Fett mit einer hinlänglichen Menge von mittelmäßig starker Lauge (9 bis 10 Procent Alkaligehalt) einträgt, den Kessel anfeuert, bis die Masse sich zu bewegen beginnt, worauf die Hitze gemäßigt wird. Es findet hierbei eine Verbindung der Alkali enthaltenden Lauge mit Fett Statt, was man mittelst des Probelöffels erkennt; Lauge und Fett sondern sich bei'm Herausziehen nicht voneinander, sondern es zeigt sich eine graue, klebrige, glänzende Substanz, die in kürzeren oder längeren Fäden abläuft. Die Masse siedet im Kessel ganz ruhig, steigt nach und nach hoch auf, wobei das Aufsiedende hellbraun erscheint und dunkler wird, sowie die Verbindung zunimmt. Ist aber die Verbindung noch nicht erfolgt, so läuft vom Probelöffel nach dem Eintauchen die Lauge ab und eine weiße, verdickte Oelmasse bleibt theilweis hängen. Da unter Umständen eine gehörige Verbindung bei'm Aufsieden nicht Statt findet, so wird nach Maßgabe derselben theils noch Lauge, theils Wasser zugesetzt, theils die Hitze verringert.

Ist die Verbindung des ersten Satzes erfolgt, so giebt man das zu einem vollständigen Sude noch erforderliche Fett nebst Lauge in getheilten Mengen hinzu, und zwar immer stärkere Lauge; man pflegt aber auch auf einmal alles Fett in den Kessel zu bringen. Das Sieden wird nun ununterbrochen unterhalten, die steigende Seifenmasse durch Peitschen mit dem Rührscheite, wodurch den sich aus der Lauge entwickelnden Wasserdämpfen der Ausweg eröffnet wird, vor dem Uebersteigen, einer Folge des Auftreibens der zähen Seifenmasse durch die Wasserdämpfe, bewahrt. Setzt sich die Seife nach und nach am

Probelöffel dick an, so wird das Abrichten vorgenommen, d. h., es wird Mittel- und starke Lauge zugesetzt, im Sieden fortgefahren, bis die Seife klar ist, d. h., auf eine Glasscheibe getropft und erkaltet, klar bleibt. So lange dieß noch nicht der Fall ist, die Seife bei'm Erkalten sich noch trübt; wird Lauge zugegeben; besonders zeigt das Rüböl die Eigenschaft, mit Laugenicht leicht klar zu sieden.

Das Klarsieden hat nun den Zweck, die Seife von dem überflüssigen Wasser zu befreien und überhaupt dieselbe zur Vollendung zu bringen. War nämlich zu viel Lauge zugesetzt worden, so siedet sie zähe, setzt bei'm Probenehmen auf der Glasplatte einen scharf begrenzten weißen Rand; die Probe erscheint durchgehends trübe und zeigt bei'm Erkalten eine Seifenconsistenz. Bei solcher Beschaffenheit setzt man Fett zu ohne Lauge. Hat die Seife einen ziemlich bedeutenden Theil Wasser bereits verloren, so wird das Kochen hörbar, statt des bloßen Aufwallens bilden sich auf der Oberfläche etwa handgroße Blätter, die sich über- und ineinander schieben, ohne Schaum, oder höchstens nur am Rande des Kessels. Jetzt ist die Seife im Abgaren. Setzt man eine Probe aus, so zeigt sich bei'm Erkalten eine bedeutend starke Seifenhaut, die, je mehr das Wasser verdampft ist, desto stärker erscheint, so daß sich die ganze aufgetropfte erkaltete Seife als eine zusammenhängende Haut abziehen läßt, ohne daß etwas zurückbleibt. Sogleich wird nun das Feuer gelöscht und die Seife langsam erkaltet.

Ueber die Bereitung der Schmierseife mittelst Soda äußert sich J. G. Gentele, Fabricant in Stockholm, folgendermaßen:

„Die Darstellung der Schmierseife betreffend, welche bis jetzt fast nur in den Seestädten des nörd-

schen Europa's fabricirt wird, theile ich im Folgenden einige Versuche mit, welche dahin zielten, bei ihrer Darstellung Soda anzuwenden, weil es gewiß vortheilhaft wäre, nicht auf die stets im Preise steigende Pottasche beschränkt zu sein.

„Ich versuchte zuerst direct, welches Product man erhält, wenn man das Kali in der Schmierseife durch Natron ersetzt. Es wurden 2 Pfund 2 Loth = 66 Theilen guter Schmierseife von Hanföl, mit Kochsalz ausgesalzen, die Mutterlauge abgetrennt, ein Mal geschliffen und zu einem Seifenleim von 2 Pfund 11 Loth = 75 Theilen aufgelös't. Diese Seife war nun ein grünlicher Brei, der auf einer Glasplatte zu einer festen Masse erstarrte, welche undurchsichtig wurde. Bei'm Zusatz von Wasser unter Wiederaufwärmung, bis die Masse 2 Pfund 18 Loth = 82 Theilen wog, wurde sie weicher, blieb bei'm Erstarren noch ziemlich dick, wurde aber nachher trübe und darauf wieder weicher. Mit noch mehr Wasser bis auf 3 Pfund 2 Loth = 98 Theilen verdünnt, erstarrte die Masse zu einer durchsichtigen Gallerte, welche aber nicht mit der eigentlichen Schmierseife zu vergleichen war, da diese zwar weich, jedoch bei gehöriger Consistenz nicht gallertartig ist.

„Auf dieselbe Art, wie bei der Bereitung der Schmierseife, wurde nun Hanföl mit Aetznatron direct verseift; aber bei keinem Wassergehalte nahm die Seife die Form der Schmierseife an; bei größerem blieb sie zwar klar, erstarrte aber zu einer dünnen elastischen Gallerte. Bei beiden Versuchen überzeugte ich mich auch, daß das Trübewerden weder von anhängendem Salz, noch von überschüssiger Lauge herrührt.

„Es ergiebt sich also, daß bei Bereitung der Schmierseife das Natron keineswegs das Kali erse-

gen kann. Es wurde nun weiter untersucht, wie sich Gemenge beider Seifen mit dem nöthigen Wassergehalte verhalten.

„Zu diesem Behufe wurden 2 Pfund von den 8 Pfund 2 Loth Seife, welche zu dem ersten Versuche gedient hatten und nun ein Natronseifenleim waren, abgewogen. Diese 2 Pfund entsprechen 1 Pfund 13½ Loth der ursprünglichen Kali-Schmierseife = 45½ Theilen; zu ihr wurden gesetzt 2 Pfund = 64 Theilen unzersetzter Kali-Schmierseife und im Kochen gemischt. Die Mischung erhielt erst bei'm Abdampfen auf 3 Pfund 16 Loth oder 112 Theile eine befriedigende Consistenz und die Eigenschaften einer guten Schmierseife. Es war somit ausgemacht, daß eine Mischung beider Alkalien zur Erzeugung von Schmierseife tauglich ist, und beschlossen, Versuche in größerem Maßstabe darüber anzustellen.

„Im vorhergehenden Versuche hatte man angewendet:

45½ Kaliseife, vorher in Natronseife verwandelt;
64 Kaliseife;
109½;

man erhielt von diesen 109½ Theilen 112 Theile Kalinatron-Schmierseife, welche die Consistenz der Kaliseife hatte, woraus hervorgeht, daß die Kalinatron-Schmierseife wasserhaltiger sein und doch die gleiche Consistenz haben kann, wie gewöhnliche Schmierseife.

„Die Alkalinität, d. h., die Sättigungscapacität beider Alkalien in der Mischung verhielt sich wie 2 Natron zu 3 Kali, woraus hervorgeht, daß man eine Mischung der Alkalien anwenden kann, wobei zwei Theile des Oels durch Natron und drei Theile durch Kali verseift werden.

„Resultate zweier Versuche im Großen.

I. 1440 Pfd. Pottasche à 52° Descroizilles = 74880^{d} Descroizilles;
460 „ krystallisirte Soda à 36° = 16560^{d} Descroizilles.

Beider Alkalinitäten verhalten sich wie 5,5 : 1. Kali die erforderliche Menge.

Die Laugen verseiften:

8564 Pfund Hanföl, das Oel jedoch gemessen, und sein Gewicht pro Volum gleich dem des Wassers angenommen, wie es in der Fabrik zur Vergleichung der Sudresultate üblich war. Durch Multiplication der Pfundzahl mit dem specifischen Gewichte des Oels erhält man das richtige Gewicht.

60 Pfund Oelsäure der Stearinsäurefabriken. Diese 60 Pfund Oelsäure wurden nachgegeben, um einen vorhandenen Alkaliüberschuß rasch wegzuschaffen.

Man erhielt 8850 Pfund schöner Schmierseife.

II. 1420 Pfd. Pottasche à 52° Descroizilles = 79840^{d} Descroizilles.
970 „ krystallisirte Soda à 36° = 34920^{d} Descroizilles.

Beider Alkalinitäten verhielten sich wie 2,1 : 1.

Die Lauge verseifte:

8753 Pfund Hanföl, berechnet wie oben,
40 „ Talg,
102 „ Oelsäure,

und lieferte 9720 Pfund Schmierseife von ganz richtiger Beschaffenheit.

„Nun lassen sich folgende Vergleiche anstellen:

1,000 Hanföl geben Seife mit Pottasche 2,283 bis 2,350;

nach Versuch I. mit Pottasche und Soda 2,442; nach Versuch II. desgleichen 2,498.

„Ich bemerke noch, daß das Sodasalz (sel de soude), wie es im Handel vorkommt, zu diesem Zwecke nicht anwendbar ist, weil es, in der Regel, so viel Kochsalz enthält, daß dasselbe eine theilweise Scheidung der Seife veranlaßt, so daß man sie nicht klar erhalten kann; man muß sich daher auf die Anwendung der krystallisirten Soda beschränken.

„Wird bei Bereitung der Schmierseife zugleich Talg oder Thran angewendet, so ist das Product etwas wasserhaltiger und härter. Gewöhnlich benutzt man diesen Umstand im Sommer, um der Schmierseife die härtere Consistenz zu verleihen. Talg ist aber verhältnißmäßig stets theurer, als Hanföl, und die Thranseife ist bekanntlich nicht von ihrem eigenthümlichen Geruche zu befreien, welcher auch der mit ihr gereinigten Wäsche hartnäckig anhängt. Wendet man nun zur Verseifung außer der Pottasche auch Soda an, so kann man den Talg entbehren, und erhält doch eine (geruchfreie) Seife von großer Festigkeit, die man noch dadurch erhöhen kann, daß man aus der Seifenmasse 1 bis 2 Procent mehr Wasser verdunstet, als zur gewöhnlichen Consistenz erforderlich ist."

Man pflegt auch die Seife, wenn sie nicht schon an sich durch das Hanföl eine angenehme grüne Farbe hat, durch Indigo grün zu färben; zu dem Ende wendet man theils Indigo, mit Aetzkalilauge fein gerieben, theils das aus der schwefelsauren Auflösung von Indigo durch Kalk niedergeschlagene Präparat an. Um die Seife schwarz zu färben, gebraucht man Eisenvitriol und Gallus- oder Blauholzbrühe.

An einigen Orten ist es endlich auch Sitte, der Seife ein Korn zu geben, wie z. B., in Berlin

(dagegen nicht in Westphalen, Magdeburg, Brabant), was eine überflüssige Vertheuerung ist. Man unterscheidet Talg-, Stärke- und Kalkkorn. Eine Seife mit Talgkorn kann nicht in jeder Jahreszeit, bei jeder Lufttemperatur dargestellt werden, erfahrungsmäßig nur bei Temperaturen zwischen 9 und 15° C.; es krystallisirt dann das stearinsaure und margarinsaure Kali in kleinen Körnchen in der Masse der Oelseife. Unter 9° und über 15° C. gelingt es nicht. Ein Stärkekorn wird mittelst Stärke, ein Kalkkorn mit zu Staub gelöschtem Kalk gegeben, welcher Kalkseife erzeugt, die sich nicht auflös't, weshalb diese Manier verwerflich ist.

Die grüne Seife ist eine dicke, zähe Masse, durchscheinend, in dünnen Lagen durchsichtig, glänzend, weich und fühlt sich nicht fettig an; sie besitzt eine angenehm grüne, auch wohl bräunlichgrüne Farbe, einen eigenthümlichen Geruch, der natürlich nach Maßgabe des zur Darstellung angewendeten Oeles oder Thrans verschieden ist, reagirt stark alkalisch. Sie trocknet nie ein, enthält mindestens 30 Procent Wasser, auch wohl 50, lös't sich in Weingeist und Wasser leicht auf und schäumt leicht. Sie muß noch Glycerin enthalten, da sie ohne alle Unterlauge eingekocht wird. Thranseife enthält delphinsaures Kali, wodurch der üble Geruch bedingt wird.

Sechstes Capitel.

Bereitung der Palm-, Cocosnußöl- und gelben Harztalgseife.

Die Fabrication der Palmseife.

Das Palmöl kommt bereits in einem sehr ranzigen Zustande nach Europa, dennoch geht der Verseifungsproceß viel leichter und einfacher von Statten, als bei den übrigen Fetten. Denn wiewohl die Menge der durch das Ranzigwerden ausgeschiedenen Fettsäure gegen die Menge des noch unzersetzten Fettes höchst unbedeutend ist, so zeigt sich bei dem Verseifungsprocesse, sowie bei anderen chemischen Verbindungen, die Eigenthümlichkeit, daß, sowie auch die Zersetzung des Fettes nur theilweise eintritt, sie dann auch in der ganzen Masse schleuniger Statt findet; übrigens ist auch das Palmitin, welches mit dem Margarin sehr viele Aehnlichkeit hat, viel leichter durch Alkalien zersetzbar, als das Stearin und Olein.

Die Bereitung der Palmseife ist in den letzten Jahren in England zu einer großen Ausdehnung gelangt und ist noch bis heute im fortwährenden Steigen. Die Seifenfabriken sind daselbst gewöhnlich entweder mit den Sodafabriken vereinigt, oder doch in der Nähe derselben angelegt.

Das gelbe Palmöl liefert mit Soda eine ebenfalls gelbe Seife von gleichem Geruche, wie das Oel.

In England wird die gelbe Seife allgemein verbraucht. Allein als Ausfuhrartikel, und namentlich als Concurrent der französischen weißen Oelseife ist ihr diese Farbe hinderlich. Das Palmöl ist durch einen eigenthümlichen gelben Farbestoff gefärbt, welcher, wie wir weiter oben gesehen haben, entfärbt werden kann. Das gebleichte Palmöl liefert eine ganz weiße Seife. Der Erzeugung der weißen Palmseife geht somit das Bleichen des Palmöls vorher.

Die Verseifung geschieht gewöhnlich in großen Kufen, in welche ein eiserner Kessel so eingesetzt ist, daß zwischen der Kesselwandung und der innern Wand der Kufe noch ein freier, ganz geschlossener Raum bleibt, der zur Circulation des Wasserdampfes bestimmt ist, mit welchem die Erhitzung der Seifenmasse bewerkstelligt wird. Mit einem mäßig großen Dampfkessel stehen mittelst Zuleitungsröhren sechs bis acht solcher Kufen in Verbindung, so daß der Verseifungsproceß in allen beinahe gleichzeitig verläuft.

Zur Verseifung dient eine starke Sodalauge von 20 bis 25° B., welche in viereckigen eisernen Aeschern dadurch gewonnen wird, daß die bei'm Löschen des Kalkes erzeugte Hitze die Bereitung einer concentrirten Lauge möglich macht, indem der ungelöschte Kalk schichtenweise mit der calcinirten Soda eingetragen und dann erst mit Wasser gelöscht wird. Am Boden befindet sich eine Lage Kohlenklein als Filtrirapparat. Hat die abfließende Lauge noch nicht die gehörige Stärke, so wird sie auf einen neuen Aescher hinaufgepumpt. Wenn die kräftige Lauge gewonnen ist, werden die Aescher mit Wasser vollends ausgezogen und in den Ablaßkufen die erhaltene schwache Lauge für die nächste Laugenbereitung aufgehoben, um damit die frisch gefüllten Aescher zu speisen.

Mit dieser starken Lauge wird das Palmöl im gehörigen Verhältnisse in den mit Dampf geheizten Kesselkufen bei der Siedhitze mehrere Stunden digerirt, wobei die Verseifung vollkommen von Statten geht; es bildet sich eine durchsichtige, dicke, syrupartige Seifenmasse, welche bei der Probe auf Glas keinen Fettrand zeigen darf. Zuletzt wird noch eine Portion sehr starker Lauge beigerührt, welche die Abscheidung der übrigen Lauge noch bewirkt. Sobald die Seifenmasse ihre Durchsichtigkeit erlangt hat, wird der Kessel zugedeckt und nun noch 12 bis 15 Stunden bei einer Temperatur von 90° C. erhalten, wobei sich die überschüssige Lauge sammt allen Unreinigkeiten langsam absetzt. Die fertige Seife wird hierauf in Formen geschöpft und darin erkalten gelassen.

Fabrication der Cocosnußöl-Seife.

Diese Seife wird auf gleiche Weise, wie die Talgseife, dargestellt und ist, wenn das Oel ranzig geworden ist, nicht leicht anzufertigen. Sie ertheilt der Wäsche einen unangenehmen, nicht leicht zu beseitigenden Geruch, soll aber besonders gegen Flechtenübel gute Dienste leisten.

Fabrication der gelben Harztalgseife.

Diese Seife wird in England, Südamerika und Frankreich aus Talg, Palmöl und Harz gefertigt; auf 13 Centner Talg nimmt man in England 3½ Centner Harz (Geigenharz), 1 Centner Palmöl, welche mit Kali- und Natronlauge gleichzeitig gekocht und zuletzt etwas ausgesalzen werden. Man erhält 26½ Centner Seife von einer schönen wachsgelben Farbe, die sich leicht selbst im Brunnenwasser auflös't und schäumt. Der Zusatz von Palmöl macht

die Farbe besonders angenehm, sonst ist dieselbe mehr braun. Das Geigenharz wird entweder für sich verseift und der fertigen Palmseife hinzugemischt, oder es wird gegen Ende des Verseifungsprocesses sammt der nöthigen Menge Lauge zugesetzt und unter fleißigem Umrühren mit der Seife gar gesotten.

Es bedarf der mit Harzseife versehene Seifenleim noch einige Stunden mehr zum Absetzen der Unreinigkeiten, als die reine Palmseife, wobei es jedoch nöthig ist, die Temperatur so hoch zu erhalten, daß kein Erstarren derselben eintreten kann.

Siebentes Capitel.

Die Schnellseifenfabrication.

Die Bereitung der Seife nach dieser Methode ist äußerst einfach und der Erfolg, bei guten Rohstoffen, weit weniger unzuverlässig, als bei den sonst üblichen. Eine Hauptbedingung ist ein gutes Sodasalz, sodann ganz reine, sich leicht verseifende Fettstoffe, zu welchen hauptsächlich das Cocosnußöl gehört. Solche Fette, die mit Soda nur unter Anwendung verschiedener Manipulationen eine Verbindung eingehen, z. B., Olivenöl, frischer Talg u. s. w., sind nicht wohl, jedenfalls nur vermischt mit anderen, anwendbar, ebenso wenig kann rohe Soda, Pottasche oder Asche verwendet werden. Das Verfahren selbst besteht in Folgendem:

Es wird eine kaustische (mit gebranntem Kalk ätzend gemachte) Sodalauge von 27 bis 28° B. und zwar am besten dadurch gefertigt, daß man eine Quantität Soda in Wasser, oder bei fortgesetzter Arbeit in schwächerer Lauge, in einem Kessel mittelst Erwärmen auflös't und dann unter halbstündigem Kochen mit frisch gebranntem Aetzkalk (den man zuvor mit Wasser besprengt, daß er in Staub zerfällt) die in der Soda enthaltene Kohlensäure an letztern bindet, wodurch die Lauge ätzend, d. h., zu Aetznatronlauge wird. 10 Centner gut gebrannter Kalk reichen zu 12 Centnern Soda hin. Nach vollkommenem Abklären wird die Lauge, nachdem sie vorher, wie auch das Fett, auf 88° C., bei kleinen Quantitäten auf 100° C. erwärmt worden ist, allenfalls in einer reinlichen hölzernen Bütte mit dem Fette zusammengebracht und mittelst längeren Durcheinanderrührens innig vereinigt. Wenn das Fett aus Cocosnußöl oder sonstigen sich leicht verseifenden Fetten besteht, so erfolgt die Verbindung leicht und ohne Umstände und ebenso vollständig, als wenn die Masse, wie es bei dem gewöhnlichen Seifensieden üblich ist, mehrere Tage gesotten wird. Das Product wird dann auf gewöhnliche Weise in Formen gebracht und nach dem Erkalten geschnitten. Die Waare fällt sehr schön weiß und recht gefällig für's Auge aus. Soll sie marmorirt sein, so wird etwas Eisenvitriol (2 bis 3 Loth auf 1 Centner Seife) mit Wasser aufgelös't unter eine kleine Portion Seife vermengt und dann unter die ganz heiße Seifenmasse leicht eingerührt, wodurch eine der gewöhnlichen marmorirten Seife ziemlich ähnliche Marmorirung entsteht.

Ein sehr wesentlicher und nicht genug zu beachtender Punct bei dieser Fabrication ist das richtige quantitative Verhältniß der alkalischen Lauge zum Fett. Seife soll bekanntlich ein neutrales Product

sein, in welchem weder Fett, noch freies, nicht gebundenes Alkali vorherrschend ist; denn ersteres ist unnütz für Consumenten und Producenten, letzteres aber ist den zu behandelnden Stoffen und deren Farben schädlich.

In einer Fabrik, in welcher schon eine Reihe von Jahren nach dieser Methode gearbeitet worden ist, haben sich deren Abnehmer recht gut dabei befunden und sind mit dem Fabricat sehr wohl zufrieden gewesen.

Zu 40 Centnern Fett, bestehend aus 30 Centnern Cocosnußöl, 5 Centnern Olivenöl und 5 Centnern Schweinefett oder Talg werden 28 Centner Lauge von 28° B. genommen, in einer Bütte oder Kufe auf die angegebene Weise verarbeitet und in Formen gegossen; das Product wird schön und gut. Diese schöne und vortheilhafte Fabricationsweise hat aber die Schattenseite, daß sie von denen, welche sie anwenden, gar zu gern zum Nachtheile der Consumenten gemißbraucht wird. Es ist nämlich die Quantität der zu erhaltenden Seife aus einer gewissen Menge Fett ganz der Willkür des Fabricanten überlassen. Statt daß solche bei allen bisherigen Methoden durch die Natur des Processes bedingt ist, kann sie nach dieser beliebig und zwar bis auf's Doppelte der Ausbeute gesteigert werden. Es giebt Fabriken, die sich dadurch ihr Spiel so verdorben haben, daß sie jetzt überall, wo man ihr Erzeugniß kennt, nichts mehr absetzen können.

Durch das schöne Aussehen, die Härte, durch die vollkommene Auflöslichkeit der Seife wird das Auge des Käufers bestochen; der übermäßige Laugeninhalt schadet nämlich der Consistenz durchaus nicht, die sehr concentrirte Lauge ist höchst fein zertheilt und im krystallisirten Zustande in der Seifenmasse vorhanden, kann also die Härte und Trockenheit nicht

beeinträchtigen; sie ist ähnlich dem krystallisirten Glaubersalze, der krystallisirten Soda und dergleichen Salzen, die auch in gut getrocknetem Zustande eine Menge chemisch gebundenes oder Krystallisationswasser enthalten. Eine solche Seife kann also nur ein inniges Gemenge von Seife und Soda genannt werden, die außer den bemerkten nachtheiligen Eigenschaften auch noch die hat, daß sie im Wasser, namentlich im warmen, sehr leicht zerfließt.

Bei dem Verleger dieses sind erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Journal der Fortschritte der Seifen-siederei, der Talg-, Wachs-, Walrath, Stearin- und Brillantkerzenfabrication. 1. Band 1s Heft 8¾ Sgr., 2s Heft 8¾ Sgr., 3s Heft 10 Sgr., 4s Heft 8¾ Sgr., 5s Heft 15 Sgr., 6s Heft 7½ Sgr. (zusammen 1 Rthl. 28¾ Sgr.). 2. Bd. 1s Heft 8¾ Sgr, 2s Heft 8¾ Sgr., 3s Heft 7½ Sgr., 4s Heft 8¾ Sgr., 5s Heft 12½ Sgr., 6s Heft 7½ Sgr. (zusammen 1 Rthl. 23¾ Sgr.). 3. Band 1s Heft 8¾ Sgr., 2s Heft 10 Sgr., 3s Heft 7½ Sgr., 4s Heft 8¾ Sgr., 5s Heft 10 Sgr.. (Erscheint in zwanglosen Heften. — Wird fortgesetzt).

Die Kunst des Seifensiedens und Licht-ziehens, oder gründliche Anweisung zur Anfertigung aller Sorten von Seifen, als der festen, grünen, braunen oder sogenannten schwarzen, der gelben englischen Terpenthin- und Toilettenseife ꝛc., wie auch zur Fabrication aller Arten von Lichtern. Von einem Seifensieder von Profession. Dritte sehr vermehrte Auflage. Mit 6 lithographirten Tafeln. 8. 1½ Rthl. oder 2 fl. 15 kr.

Schmidt, Dr. Ch. H., das Ziehen und Gießen der Talglichte, sowie auch das Seifensieden in der Hauswirthschaft, besonders für Oeconomen, Hausfrauen und Solche, die auf dem Lande wohnen, faßlich erläutert und beschrieben. Mit 1 Figurentafel. 12, geh. ½ Rthl. oder 36 kr.

In größeren Okonomien und Hauswirthschaften sammeln sich häufig Fettkörper verschiedener Art, die am vortheilhaftesten verwerthet werden, wenn man sie zum Seifensieden oder zu Talglichten verwenden kann. Wie dieses auf sehr vortheilhafte Art, theils zur Erlangung einer guten Kernseife in vier bis fünf Stunden, theils zur Erzeu-

26 *

tung hellbrennender Talglichter zu bewerkstelligen sei, ist in obigem Büchlein auf eine für Jedermann faßliche Weise mitgetheilt.

Der vollkommene Parfümeur, oder vollständige Anweisung, alle Arten von Parfüms zu verfertigen, als: Pommaden, Puder, wohlriechende Wasser, Spiritus, Extracte, Tincturen, Essenzen, ätherische Oele, Essige, Opiate, für die Zähne, Seifen, Räucherkerzchen und Räucherpulver, wohlriechende Bäder, Schminken und andere Artikel, welche hauptsächlich bei der Toilette gebraucht werden. Aus dem Französischen. Zweite vermehrte Auflage. Mit 2 Figurentafeln. 8. ¾ Rthl. oder 1 fl. 21 kr.

Bergmann, F. C. A., das Ganze der Stärke- und Puderfabrication, sowie der damit vortheilhaft zu verbindenden Stärkegummi- und Stärkezucker-Fabrication, oder vollständige und faßliche Anleitung, alle Sorten feinster Stärke und Puder aus Weizen, Gerste, Kartoffeln, Roßkastanien und vielen anderen Früchten und Wurzeln nach den besten jetzt in Deutschland, Frankreich und England üblichen Verfahrungsarten, mit Benutzung der neuesten Entdeckungen und Erfindungen auf das Wohlfeilste zu bereiten, sodann das Stärkemehl auf eine höchst nutzbare Weise in Stärkegummi oder Stärkezucker zu verwandeln. Zweite, sorgfältig umgearbeitete und mit den neuesten Erfahrungen bereicherte Auflage von Dr. Chr. H. Schmidt. Mit 6 lithographirten Foliotafeln, die neuesten und zweckmäßigsten Apparate darstellend. 8. 1 Rthl. oder 1 fl. 48 kr.

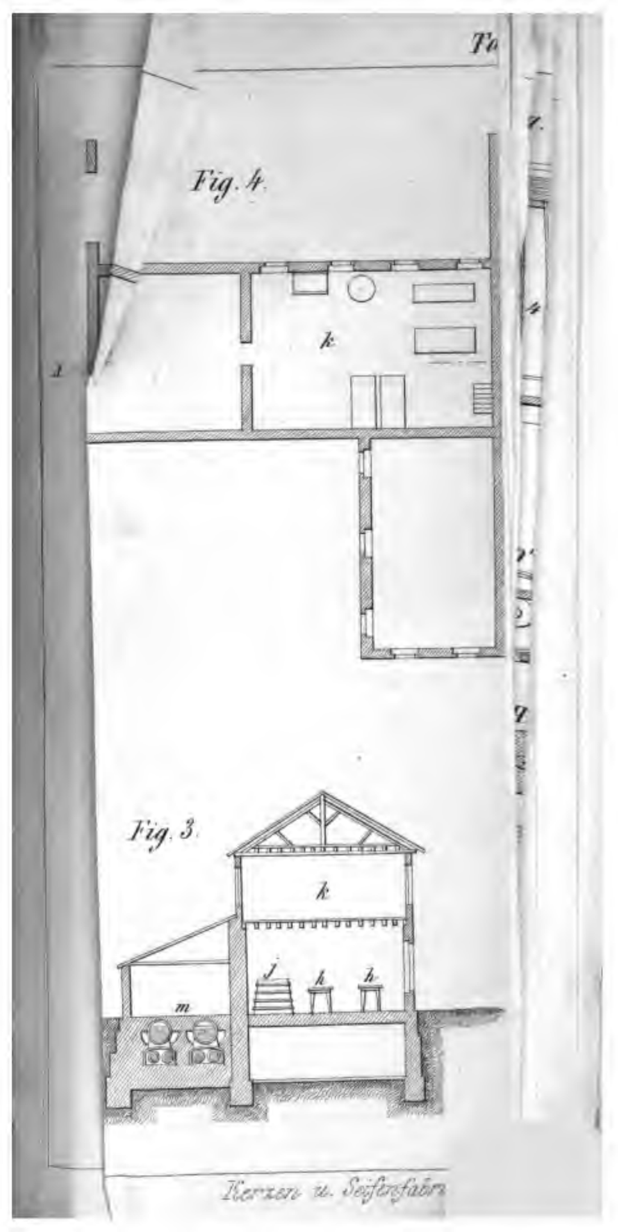


Fig. 4.
k
Fig. 3.
k
j
h
h
m
Kerzen u. Seifenfabr

zung hell
in obigem
mitgetheilt
Der W
ständig
verfert
Wasser
ätherisch
Seifen
riechen
welche
den.
Auflag
oder 1
Bergm
Stärke
vorthei
Stärke
faßlich
Puder
nien
nach
und C
nutzun
gen a
Stärke
Stärke
Zwei
neueste
Chr. J
tafeln,
darstell

B

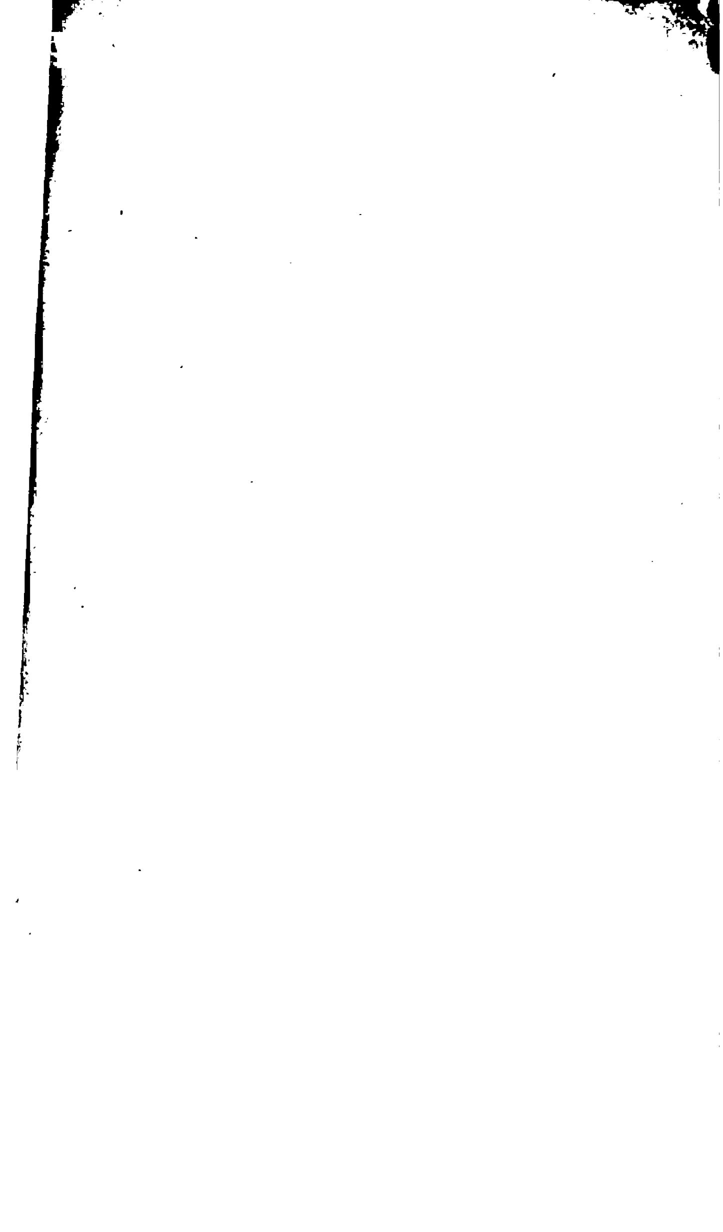
Fig. 16.

s

gung hell
in obigem
mitgetheil
Der v
ständig
verferti
Wasser
ätherisc
Seifen,
riechend
welche
den.
Auflag
oder 1
Bergm
Stärke
vorthei
Stärke
faßlich
Puder
nien
nach
und S
nutzun
gen a
Stärke
Stärke
Zwei
neueste
Chr. J
tafeln,
darstell



S
fa
P
nie
nac
unt
nu
ger
St
St
Zn
neu
Ch
tafe
dar



4/-

